

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» августа 2021 г. № 1848

Регистрационный № 82743-21

Лист № 1
Всего листов 89

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров электрической сети N

Назначение средства измерений

Измерители параметров электрической сети N (далее – измерители) предназначены для:

- измерений напряжения и силы переменного тока;
- измерений сопротивления постоянному току и сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 и Pt1000 по ГОСТ 6651-2009;
- измерений и регистрации основных параметров электрической энергии в однофазных двухпроводных и трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электрических сетях и системах электроснабжения переменного тока с номинальной частотой 50 и 60 Гц;
- сохранения результатов измерений по заданным алгоритмам в интервалах времени, отсчитываемых внутренними часами реального времени;
- измерений показателей качества электроэнергии (ПКЭ);
- преобразований полученной информации в выходные аналоговые сигналы силы постоянного тока, цифровые сигналы, импульсные сигналы.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов, их цифровой обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее (далее – ЖК-дисплей) и передаче результатов измерений по выходному аналоговому сигналу силы постоянного тока, цифровому интерфейсу связи RS-485, импульсному выходу.

Конструктивно измерители выполнены в пластмассовом корпусе с ЖК-дисплеем. На корпусе расположены входы питания измерителей, измерительные входы, выходы интерфейса RS-485, выходы аналогового сигнала силы постоянного тока, входы интерфейса Ethernet. Перечисленные входы и выходы гальванически разделены.

Измерители встраиваются в электрические шкафы таким образом, что передняя панель с ЖК-дисплеем и органами управления отделена от корпуса с входами и выходами измерителей.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Модификации измерителей, с указанием их функциональных отличий, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации измерителей

Характеристика	Модификация																			
	N14	N100	ND03	ND04	ND08	ND20LITE	ND20CT	ND22	ND25	ND30	ND30 BAC	ND30 IoT	ND30 PNET	ND40	ND45	NR30	NR30 BAC	NR30 IoT	NR30 PNET	NS5
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Среднеквадратическое значение силы переменного тока в нейтрали, А	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Частота переменного тока, Гц	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Активная электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам), Вт	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Реактивная электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам), вар	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Полная электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам), В·А	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Активная электрическая энергия, Вт·ч	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Реактивная электрическая энергия, вар·ч	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Полная электрическая энергия, (В·А)·ч	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Угол фазового сдвига между током и напряжением, ...°	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-

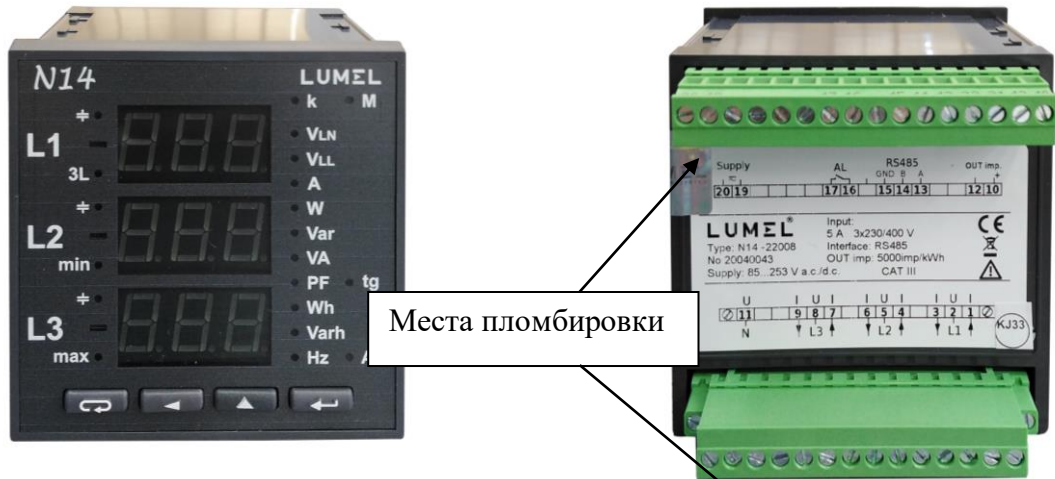
Продолжение таблицы 1

Характеристика	Модификация																			
	N14	N100	ND03	ND04	ND08	ND20LITE	ND20CT	ND22	ND25	ND30	ND30 BAC	ND30 IoT	ND30 PNET	ND40	ND45	NR30	NR30 BAC	NR30 IoT	NR30 PNET	NS5
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
$tg\varphi$	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Длительность провала (прерывания) напряжения переменного тока, с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Глубина провала напряжения переменного тока, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам напряжения переменного тока основной гармоники, %	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей напряжения переменного тока порядка n ($n=2\dots50$), В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам гармонической составляющей напряжения переменного тока порядка n ($n=2\dots50$), %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам интергармонической составляющей напряжения переменного ток-а порядка m ($m=1\dots49$), %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Модификация																			
	N14	N100	ND03	ND04	ND08	ND20LITE	ND20CT	ND22	ND25	ND30	ND30 BAC	ND30 IoT	ND30 PNET	ND40	ND45	NR30	NR30 BAC	NR30 IoT	NR30 PNET	NS5
Частичный взвешенный коэффициент гармонических составляющих напряжения, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазы силы переменного тока основной гармоники, %	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей силы переменного тока порядка n ($n=2\dots50$), А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам гармонической составляющей силы переменного тока порядка n ($n=2\dots50$), %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам интергармонической составляющей силы переменного тока порядка m ($m=1\dots49$), %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Частичный взвешенный коэффициент гармонических составляющих тока, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-

Общий вид измерителей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – наклейка-пломба. Нанесение знака поверки на измерители в обязательном порядке не предусмотрено.



а.1) Общий вид модификации N14

а.2) Схема пломбировки модификации N14



б.1) Общий вид модификации N100



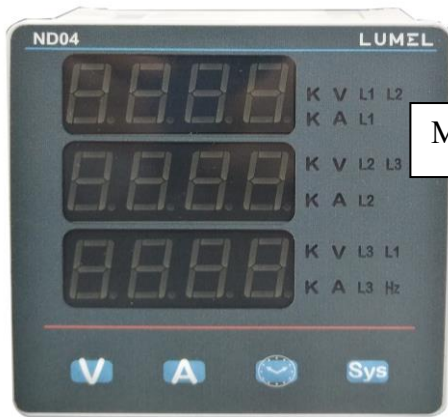
б.2) Схема пломбировки модификации N100



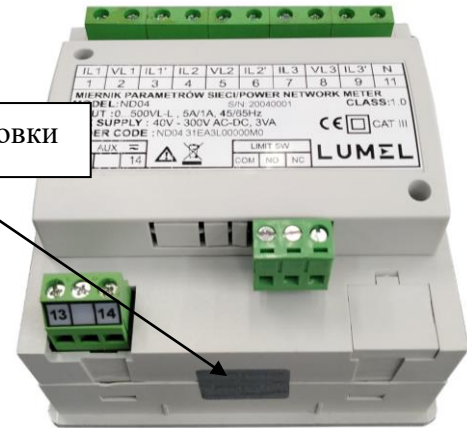
в.1) Общий вид модификации ND03



в.2) Схема пломбировки модификации ND03



г.1) Общий вид модификации ND04



г.2) Схема пломбировки модификации ND04



д.1) Общий вид модификации ND08



д.2) Схема пломбировки модификации ND08



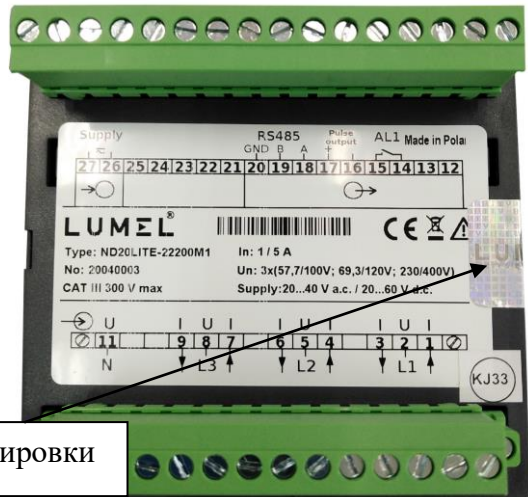
е.1) Общий вид модификации ND20CT



е.2) Схема пломбировки модификации ND20CT



Место пломбировки

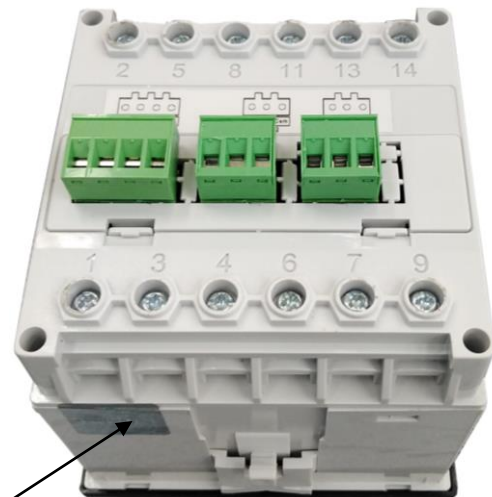


ж.1) Общий вид модификации ND20LITE

ж.2) Схема пломбировки модификации ND20LITE



з.1) Общий вид модификации ND22



з.2) Схема пломбировки модификации ND22



Места пломбировки



и.1) Общий вид модификации ND25

и.2) Схема пломбировки модификации ND25

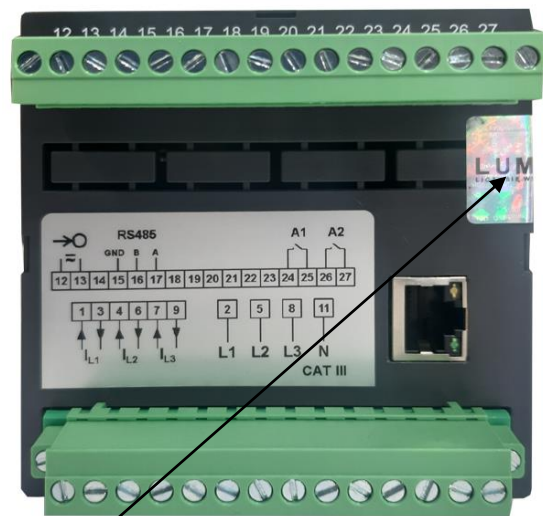


к.1) Общий вид модификации ND30

к.2) Схема пломбировки модификации ND30



л.1) Общий вид модификации ND30BAC



м.1) Общий вид модификации ND30IoT



м.2) Схема пломбировки модификации ND30IoT



Места пломбировки

н.1) Общий вид модификации ND30PNET

н.2) Схема пломбировки модификации ND30PNET

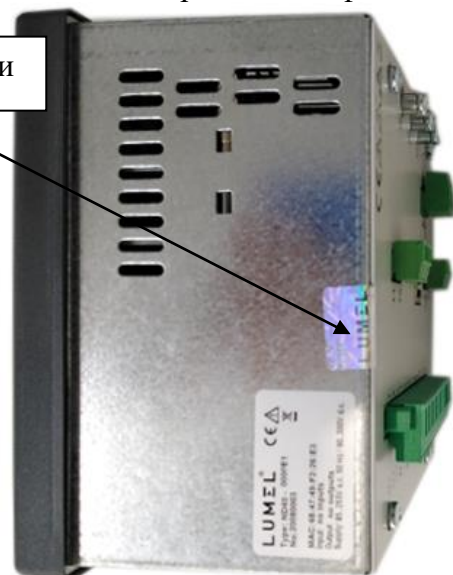


о.1) Общий вид модификации ND40

о.2) Схема пломбировки модификации ND40

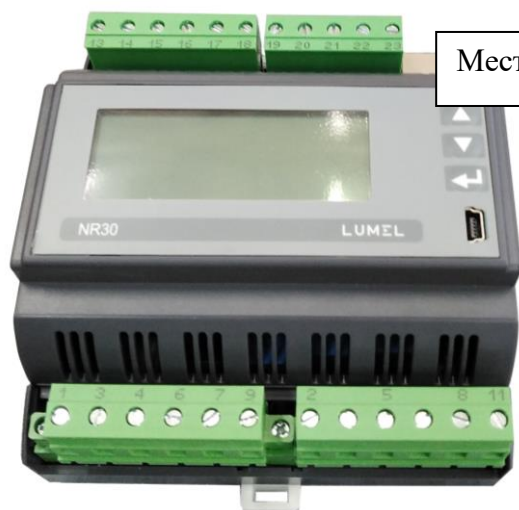


Место пломбировки



п.1) Общий вид модификации ND45

п.2) Схема пломбировки модификации ND45



р.1) Общий вид модификации NR30

Место пломбировки



р.2) Схема пломбировки модификации NR30



с.1) Общий вид модификации NR30BAC



с.2) Схема пломбировки модификации NR30BAC



т.1) Общий вид модификации NR30IoT

Места пломбировки



т.2) Схема пломбировки модификации NR30IoT



у.1) Общий вид модификации NR30PNET

у.2) Схема пломбировки модификации NR30PNET



ф.1) Общий вид модификации NS5

ф.2) Схема пломбировки модификации NS5

Рисунок 1 - Общий вид измерителей и места пломбировки от несанкционированного доступа изготовителем или организацией, выполнявшей ремонт

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) измерителей является метрологически значимым. Встроенное ПО заносится в микроконтроллер измерителей предприятием-изготовителем и недоступно для пользователя. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО измерителей приведены в таблицах 2-21.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации N14

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.11
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации N100

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.23
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 4 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND03

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.23
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 5 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND04

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.05
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 6 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND08

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.01
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 7 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND20LITE

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.97
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 8 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND20СТ

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.99
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 9 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND22

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	18.09
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 10 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND25

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.08
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 11 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND30

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.12
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 12 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND30BAC

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.85
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 13 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND30IoT

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.12
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 14 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND30PNET

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.98
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 15 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND40

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.04
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 16 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации ND45

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.05
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 17 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации NR30

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.94
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 18 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации NR30BAS

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.93
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 19 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации NR30IoT

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.94
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 20 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации NR30PNET

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.93
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 21 – Идентификационные данные встроенного ПО модификации NS5

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.98
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 22 – Метрологические характеристики измерителей модификации N14

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	-	от 2,9 до 480	±0,5	±0,25
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	-	от 10 до 830	±1,0	±0,5
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	-	от 0,02 до 6	±0,5	±0,5
Частота переменного тока, Гц	-	от 45 до 70	±0,2	±0,1

Продолжение таблицы 22

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
<p>Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам):</p> <p>– активная, Вт</p> <p>– реактивная, вар</p> <p>– полная, В·А</p>	$P_{\text{ном}} (Q_{\text{ном}}, S_{\text{ном}}) = U_{\text{ф.ном}} \cdot I_{\text{ном}}$	<p>от 2,9 до 480 В от 0,02 до 6 А $0 \leq \cos\varphi \leq 1$</p> <p>от 2,9 до 480 В от 0,02 до 6 А $0 \leq \sin\varphi \leq 1$</p> <p>от 2,9 до 480 В от 0,02 до 6 А</p>	<p>±1,0</p> <p>±1,0</p> <p>±1,0</p>	<p>±0,5</p> <p>±0,5</p> <p>±0,5</p>

Продолжение таблицы 22

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Электрическая энергия: – активная, Вт·ч – реактивная, вар·ч	-	$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$ $0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	 $\pm 0,2$ ± 1	 $\pm 0,1$ $\pm 0,5$
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	-	от 0 до 1	± 2	± 1
$tg\varphi$	-	от -1,2 до +1,2	± 1	$\pm 0,5$
Угол между напряжением и током, ...°	-	от -180 до 180	$\pm 0,5$	$\pm 0,25$

Таблица 23 – Основные технические характеристики измерителей модификации N14

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 85 до 253
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 85 до 253 от 40 до 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Тип коммуникационного протокола	Modbus RTU
Постоянная счетчика, полученная с учетом коэффициента трансформации, имп/кВт·ч	5000
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP40 IP10
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %	от -25 до +55 от 25 до 95
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×71
Масса, кг, не более	0,3
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 24 – Метрологические характеристики измерителей модификации N100

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований γ_b , %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = 57,7$ В; $U_{ф.ном} = 230$ В; $U_{ф.ном} = 400$ В;	от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,2$ (γ_d)	$\pm 0,1$ (γ_d)	$\pm 0,2$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = 100$ В; $U_{л.ном} = 400$ В; $U_{л.ном} = 690$ В;	от $0,1 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,25$ (γ_d)	$\pm 0,2$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1$ А; $I_{ном} = 5$ А	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,2$ (γ_d)	$\pm 0,1$ (γ_d)	$\pm 0,2$
Частота переменного тока, Гц	$f_{ном} = 50$ Гц; $f_{ном} = 60$ Гц; $f_{ном} = 400$ Гц	от 45 до 55 включ. св. 55 до 65 включ. св. 65 до 500	$\pm 0,2$ (γ_n)	$\pm 0,1$ (γ_n)	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 24

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований γ_b , %
<p>Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам) ¹⁾:</p> <p>– активная, Вт</p> <p>– реактивная, вар</p>	<p>$P_{\text{НОМ}} (Q_{\text{НОМ}}, S_{\text{НОМ}})$ = $U_{\text{ф.НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$</p>	<p>$0,1 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$</p> <p>$0,1 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$</p>	<p>$\pm 0,5 (\gamma_d)$</p> <p>$\pm 2,0 (\gamma_d)$</p>	<p>$\pm 0,25 (\gamma_d)$</p> <p>$\pm 1,0 (\gamma_d)$</p>	<p>$\pm 0,2$</p>

Продолжение таблицы 24

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований γ_b , %
– полная, В·А		$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	±0,5 (γ_d)	±0,25 (γ_d)	
Электрическая энергия ¹⁾ : – активная, Вт·ч	-	$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	±0,2 (γ_d)	±0,1 (γ_d)	±0,2
– реактивная, вар·ч		$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$	±1 (γ_d)	±0,5 (γ_d)	

Продолжение таблицы 24

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований γ_b , %
– полная, (В·А)·ч		$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,25$ (γ_d)	
Коэффициент мощности $\cos\varphi$ ¹⁾	-	от -1 до 1	$\pm 0,05$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,5$
$\operatorname{tg}\varphi$ ¹⁾	-	от -1,2 до +1,2	$\pm 0,05$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,5$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам напряжения ¹⁾ , %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 5 (γ_d)	$\pm 2,5$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 24

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований γ_b , %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам силы переменного тока ¹⁾ , %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 5 (γ_d)	$\pm 2,5$	$\pm 0,2$
Амплитуда гармонической составляющей напряжения переменного тока порядка n ($n=2\dots 50$) (51 гармоника метрологически не нормирована) ¹⁾ , %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 1 (γ_d)	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 24

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Амплитуда гармонической составляющей силы переменного тока порядка n ($n=2\dots 50$) (51 гармоника метрологически не нормирована) ¹⁾ , %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 1 (γ_d)	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$

¹⁾ Характеристика нормирована только при номинальных значениях частоты 50 и 60 Гц.

Таблица 25 – Основные технические характеристики измерителей модификации N100

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 90 до 300
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 85 до 253 от 40 до 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	12

Продолжение таблицы 25

Наименование характеристики	Значение
Выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20 от -20 до 0 от -20 до +20
Тип коммуникационного протокола	Modbus RTU
Постоянная счетчика, полученная с учетом коэффициента трансформации, имп/кВт·ч	от 0 до 9999
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP40 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %	от -10 до +55 до 95
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	144×144×78
Масса, кг, не более	0,8
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 26 – Метрологические характеристики измерителей модификации ND03

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению), %	Пределы допускаемой дополнительной (приведенной к диапазону измерений γ_n ; приведенной к номинальному значению γ_n) погрешности измерений при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = \text{от } 57,7 \text{ до } 290 \text{ В}$	от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 1,0 (\gamma_d)$	$\pm 0,05 (\gamma_n)$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = \text{от } 100 \text{ до } 500 \text{ В}$	от $0,1 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 1,0 (\gamma_d)$	$\pm 0,05 (\gamma_n)$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1 \text{ А};$ $I_{ном} = 5 \text{ А}$	от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,0 (\gamma_d)$	$\pm 0,05 (\gamma_n)$
Частота переменного тока, Гц	$f_{ном} = 50 \text{ Гц};$ $f_{ном} = 60 \text{ Гц};$	от 45 до 55 включ. св. 55 до 65 включ.	$\pm 0,5 (\gamma_n)$	$\pm 0,025 (\gamma_n)$

Таблица 27 – Основные технические характеристики измерителей модификации ND03

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 40 до 300
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 40 до 300 от 45 до 65
Потребляемая мощность, В·А, не более	4
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP50 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %, не более	от -10 до +55 90
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×62
Масса, кг, не более	0,4
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 28 – Метрологические характеристики измерителей модификации ND04

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = \text{от } 57,7 \text{ до } 290 \text{ В}$	от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 1,0 (\gamma_d)$	$\pm 0,025 (\gamma_n)$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = \text{от } 100 \text{ до } 500 \text{ В}$	от $0,1 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 1,0 (\gamma_d)$	$\pm 0,025 (\gamma_n)$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1 \text{ А};$ $I_{ном} = 5 \text{ А}$	от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 1,0 (\gamma_d)$	$\pm 0,05 (\gamma_n)$
Частота переменного тока, Гц	$f_{ном} = 50 \text{ Гц};$ $f_{ном} = 60 \text{ Гц};$	от 45 до 55 включ. св. 55 до 65 включ.	$\pm 0,5 (\gamma_n)$	$\pm 0,025 (\gamma_n)$

Таблица 29 – Основные технические характеристики измерителей модификации ND04

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 40 до 300 от 12 до 48
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 40 до 300 от 45 до 65
Потребляемая мощность, В·А, не более	3
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP50 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %, не более	от 0 до +50 90
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×62
Масса, кг, не более	0,4
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 30 – Метрологические характеристики измерителей модификации ND08

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = 63,5 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 133 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 239,6 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 254 \text{ В}$	от $0,5 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_n)$	$\pm 0,5 (\gamma_n)$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = 110 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 230 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 415 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 440 \text{ В}$	от $0,5 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_n)$	$\pm 0,5 (\gamma_n)$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1 \text{ А};$ $I_{ном} = 5 \text{ А}$	от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_n)$	$\pm 0,5 (\gamma_n)$
Частота переменного тока, Гц	$f_{ном} = 50 \text{ Гц};$ $f_{ном} = 60 \text{ Гц};$	от 45 до 55 включ. св. 55 до 65 включ.	$\pm 0,2 (\gamma_n)$	$\pm 0,2 (\gamma_n)$

Продолжение таблицы 30

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений
<p>Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам):</p> <p>– активная, Вт</p> <p>– реактивная, вар</p> <p>– полная, В·А</p>	$P_{\text{НОМ}} (Q_{\text{НОМ}}, S_{\text{НОМ}}) = U_{\text{ф.НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,5 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$	<p>±0,5 (γ_n)</p>	<p>±0,5 (γ_n)</p>
		$0,5 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \sin\varphi \leq 1$	<p>±1,0 (γ_n)</p>	<p>±1,0 (γ_n)</p>
		$0,5 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	<p>±0,5 (γ_n)</p>	<p>±0,5 (γ_n)</p>

Продолжение таблицы 30

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений
<p>Электрическая энергия:</p> <p>– активная, Вт·ч</p> <p>– реактивная, вар·ч</p> <p>– полная, (В·А)·ч</p>	-	$0,5 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$ $0,5 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,5 \leq \sin\varphi \leq 1$ $0,5 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	<p>±1,0 (δ)</p> <p>±2,0 (δ)</p> <p>±1,0 (δ)</p>	<p>±0,5 (δ)</p> <p>±1,0 (δ)</p> <p>±0,5 (δ)</p>
Угол фазового сдвига между током и напряжением, ...°	-	от 0 до 360	±1,0 (Δ)	±1,0 (Δ)

Продолжение таблицы 30

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам напряжения, %	-	от 0 до 50	± 2 (γ_d)	± 2 (γ_d)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам силы переменного тока, %	-	от 0 до 50	± 2 (γ_d)	± 2 (γ_d)

Таблица 31 – Основные технические характеристики измерителей модификации ND08

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 60 до 300
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 60 до 300 от 45 до 65

Продолжение таблицы 31

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Тип коммуникационного протокола	Modbus RTU
Коэффициент трансформации	от 1 до 12000
Постоянная счетчика, полученная с учетом коэффициента трансформации, в зависимости от значения активной электрической мощности, полученной с учетом коэффициента трансформации: – от 0 до 3600 Вт включ., имп/Вт·ч – св. 3,6 до 3600 кВт включ., имп/кВт·ч – св. 3,6 до 30 МВт включ., имп/МВт·ч	1; 10; 100; 1000 1; 10; 100; 1000 1; 10; 100; 1000
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP50 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %, не более	от -10 до +55 90
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×55
Масса, кг, не более	0,4
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 32 – Метрологические характеристики измерителей модификации ND20LITE

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = 57,7 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 69,3 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 230 \text{ В}$	от $0,05 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,2 (\gamma_d)$	$\pm 0,1 (\gamma_d)$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = 100 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 400 \text{ В}$	от $0,05 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1 \text{ А};$ $I_{ном} = 5 \text{ А}$	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ (диапазон показаний от 0,002 до 1,2)	$\pm 0,2 (\gamma_d)$	$\pm 0,1 (\gamma_d)$
Частота переменного тока, Гц	-	от 47 до 63	$\pm 0,2 (\delta)$	$\pm 0,1 (\delta)$

Продолжение таблицы 32

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
<p>Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам):</p> <p>– активная, Вт</p> <p>– реактивная, вар</p> <p>– полная, В·А</p>	$P_{\text{НОМ}} (Q_{\text{НОМ}}, S_{\text{НОМ}}) = U_{\text{ф.НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,05 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $-1 \leq \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
		$0,05 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $-1 \leq \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
		$0,05 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$

Продолжение таблицы 32

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Электрическая энергия: – активная, Вт·ч	-	$0,05 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
– реактивная, вар·ч		$0,05 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
– полная, (В·А)·ч		$0,05 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
Угол фазового сдвига между током и напряжением, ...°	-	от -180 до +180	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	-	от -1 до +1	$\pm 1 (\gamma_d)$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$
$\operatorname{tg}\varphi$	-	от -1,2 до +1,2	$\pm 1 (\gamma_d)$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$

Продолжение таблицы 32

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам напряжения, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 5 (γ_d)	± 5 (γ_d)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам силы переменного тока, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 5 (γ_d)	± 5 (γ_d)

Таблица 33 – Основные технические характеристики измерителей модификации ND20LITE

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 90 до 300 от 20 до 60
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 85 до 253 от 20 до 40 от 40 до 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	6

Продолжение таблицы 33

Наименование характеристики	Значение
Тип коммуникационного протокола	Modbus RTU
Коэффициент трансформации	от 1 до 12000
Постоянная счетчика, полученная с учетом коэффициента трансформации, имп/кВт·ч	от 1000 до 20000
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP65 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %	от -25 до +55 от 25 до 95
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×77
Масса, кг, не более	0,4
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 34 – Метрологические характеристики измерителей модификации ND20СТ

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = 57,7 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 230 \text{ В}$	от $0,05 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,2 (\gamma_d)$	$\pm 0,1 (\gamma_d)$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = 100 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 400 \text{ В}$	от $0,05 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 0,1 \text{ А};$ $I_{ном} = 0,25 \text{ А}$	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ (диапазон показаний от от $0,002 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$)	$\pm 0,2 (\gamma_d)$	$\pm 0,1 (\gamma_d)$
Частота переменного тока, Гц	-	от 47 до 63	$\pm 0,2 (\delta)$	$\pm 0,1 (\delta)$

Продолжение таблицы 34

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
<p>Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам):</p> <p>– активная, Вт</p> <p>– реактивная, вар</p> <p>– полная, В·А</p>	$P_{\text{ном}} (Q_{\text{ном}}, S_{\text{ном}}) = U_{\text{ф.ном}} \cdot I_{\text{ном}}$	$0,05 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
		$0,05 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
		$0,05 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$

Продолжение таблицы 34

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Электрическая энергия: – активной в прямом направлении, Вт·ч – реактивная, вар·ч	-	$0,05 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$ $0,05 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$ $\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$ $\pm 0,25 (\gamma_d)$
Угол фазового сдвига между током и напряжением, ...°	-	от -180 до +180	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,25 (\gamma_d)$
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	-	от -1 до +1	$\pm 1 (\gamma_d)$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$
$tg\varphi$	-	от -1,2 до +1,2	$\pm 1 (\gamma_d)$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам напряжения, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	$\pm 5 (\gamma_d)$	$\pm 5 (\gamma_d)$

Продолжение таблицы 34

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам силы переменного тока, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 5 (γ_d)	± 5 (γ_d)

Таблица 35 – Основные технические характеристики измерителей модификации ND20СТ

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 90 до 300 от 20 до 60
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 85 до 253 от 20 до 40 от 40 до 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Тип коммуникационного протокола	Modbus RTU
Коэффициент трансформации	от 1 до 12000
Постоянная счетчика, полученная с учетом коэффициента трансформации, имп/кВт·ч	от 15000 до 30000

Продолжение таблицы 35

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP65 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %	от -25 до +55 от 25 до 95
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×77
Масса, кг, не более	0,4
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 36 – Метрологические характеристики измерителей модификации ND22

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Диапазон преобразований	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = 63,5 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 127 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 133 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 220 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 230 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 239,6 \text{ В};$ $U_{ф.ном} = 254 \text{ В}$	от $0,05 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,025 (\gamma_n)$	от 0 до $U_{ф.ном}$	± 1
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = 110 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 220 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 230 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 380 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 400 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 415 \text{ В};$ $U_{л.ном} = 440 \text{ В}$	от $0,05 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,025 (\gamma_n)$	от 0 до $U_{л.ном}$	± 1

Продолжение таблицы 36

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Диапазон преобразований	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1 \text{ А};$ $I_{ном} = 5 \text{ А}$	от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,05 (\gamma_n)$	от 0 до $I_{ном}$	± 1
Частота переменного тока, Гц	$f_{ном} = 50 \text{ Гц};$ $f_{ном} = 60 \text{ Гц};$	от 45 до 55 включ. св. 55 до 65 включ.	$\pm 0,15 (\gamma_n)$	$\pm 0,015 (\gamma_n)$	от 45 до 66	± 1

Продолжение таблицы 36

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Диапазон преобразований	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
<p>Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам): – активная, Вт</p> <p>– реактивная, вар</p>	$P_{\text{НОМ}} (Q_{\text{НОМ}}, S_{\text{НОМ}}) = U_{\text{ф.НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\begin{aligned} 0,05 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} &\leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \\ 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} &\leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \\ 0,5 &\leq \cos\varphi \leq 1 \end{aligned}$ $\begin{aligned} 0,05 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} &\leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \\ 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} &\leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \\ 0,5 &\leq \sin\varphi \leq 1 \end{aligned}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$ $\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,05 (\gamma_d)$ $\pm 0,05 (\gamma_d)$	$\begin{aligned} 0 &\leq U \leq U_{\text{ф.НОМ}} \\ 0 &\leq I \leq I_{\text{НОМ}} \\ 0,5 &\leq \cos\varphi \leq 1 \end{aligned}$ $\begin{aligned} 0 &\leq U \leq U_{\text{ф.НОМ}} \\ 0 &\leq I \leq I_{\text{НОМ}} \\ 0,5 &\leq \sin\varphi \leq 1 \end{aligned}$	± 1

Продолжение таблицы 36

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Диапазон преобразований	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
– полная, В·А		$0,05 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,05$ (γ_d)	$0 \leq U \leq U_{ф.ном}$ $0 \leq I \leq I_{ном}$	
Электрическая энергия: – активная, Вт·ч	-	$0,05 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$	± 1 (γ_d)	$\pm 0,01$ (γ_d)	$0 \leq U \leq U_{ф.ном}$ $0 \leq I \leq I_{ном}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$	± 1

Продолжение таблицы 36

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Диапазон преобразований	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
– реактивная, вар·ч		$0,05 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$	± 1 (γ_d)	$\pm 0,01$ (γ_d)	$0 \leq U \leq U_{ф.ном}$ $0 \leq I \leq I_{ном}$ $0,5 \leq \sin\varphi \leq 1$	
– полная, (В·А)·ч		$0,05 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	± 1 (γ_d)	$\pm 0,01$ (γ_d)	$0 \leq U \leq U_{ф.ном}$ $0 \leq I \leq I_{ном}$	
Угол фазового сдвига между током и напряжением, ...°	-	от -180 до +180	± 1 (γ_d)	$\pm 0,1$ (γ_d)	от -180 до +180	± 1

Продолжение таблицы 36

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Диапазон преобразований	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	-	от 0,5 до 1	± 1 (γ_d)	$\pm 0,1$ (γ_d)	от 0,5 до 1	± 1
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам напряжения, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 1 (γ_d)	$\pm 0,1$ (γ_d)	-	-

Продолжение таблицы 36

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d ; приведенной к номинальному значению γ_n ; относительной δ) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	Диапазон преобразований	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам силы переменного тока, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 1 (γ_d)	$\pm 0,1$ (γ_d)	-	-
Среднеквадратическое значение силы переменного тока в нейтрали, А	$I_{ном} = 1$ А; $I_{ном} = 5$ А	от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	± 4 (γ_d)	$\pm 0,4$ (γ_d)	от 0 до $I_{ном}$	± 1

Таблица 37 – Основные технические характеристики измерителей модификации ND22

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 100 до 250 от 12 до 48
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 100 до 250 от 40 до 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Диапазон выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА	от 0 до 1 от 4 до 20
Тип коммуникационного протокола	Modbus RTU
Коэффициент трансформации	от 1 до 12000
Постоянная счетчика, полученная с учетом коэффициента трансформации, в зависимости от значения активной электрической мощности, полученной с учетом коэффициента трансформации: – от 0 до 3600 Вт включ., имп/Вт·ч – св. 3,6 до 3600 кВт включ., имп/кВт·ч – св. 3,6 до 30 МВт включ., имп/МВт·ч	1; 10; 100; 1000 1; 10; 100; 1000 1; 10; 100; 1000
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP54 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %	от -10 до +55 до 95
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×80

Продолжение таблицы 37

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	0,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 38 – Метрологические характеристики измерителей модификации ND25

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} =$ от 57,7 до 346,4	от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_n)$	$\pm 0,025$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} =$ от 100 до 600	от $0,1 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_n)$	$\pm 0,025$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1$ А; $I_{ном} = 5$ А	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_n)$	$\pm 0,025$

Продолжение таблицы 38

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений
Частота переменного тока, Гц	$f_{\text{НОМ}} = 50$ Гц; $f_{\text{НОМ}} = 60$ Гц;	от 45 до 55 включ. св. 55 до 66 включ.	$\pm 0,2$ (γ_n)	$\pm 0,01$
<p>Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам):</p> <p>– активная, Вт</p> <p>– реактивная, вар</p> <p>– полная, В·А</p>	$P_{\text{НОМ}} (Q_{\text{НОМ}}, S_{\text{НОМ}})$ $=$ $U_{\text{ф.НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,1 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 0,5$ (γ_n)	$\pm 0,025$
		$0,1 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \sin\varphi \leq 1$	$\pm 1,0$ (γ_n)	$\pm 0,05$
		$0,1 \cdot U_{\text{ф.НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$ $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$ (γ_n)	$\pm 0,025$

Продолжение таблицы 38

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений
Электрическая энергия: – активная, Вт·ч	-	$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 1 (\delta)$	$\pm 0,05$
– реактивная, вар·ч		$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 2 (\delta)$	$\pm 0,1$
– полная, (В·А)·ч		$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 1 (\delta)$	$\pm 0,05$
Угол фазового сдвига между током и напряжением, ...°	-	от 0 до 360	$\pm 3 (\Delta)$	$\pm 0,15$
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	-	от 0,5 до 1	$\pm 1 (\gamma_d)$	$\pm 0,05 (\gamma_d)$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам напряжения, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	$\pm 3 (\gamma_d)$	$\pm 0,015$

Продолжение таблицы 38

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (абсолютной Δ , ...°; приведенной к номинальному значению γ_n , %; относительной δ , %) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам силы переменного тока, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 3 (γ_d)	$\pm 0,015$

Таблица 39 – Основные технические характеристики измерителей модификации ND25

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 110 до 550
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 110 до 550 от 45 до 65
Потребляемая мощность, В·А, не более	8
Тип коммуникационного протокола	Modbus TCP
Коэффициент трансформации	от 1 до 12000

Продолжение таблицы 39

Наименование характеристики	Значение
<p>Постоянная счетчика, полученная с учетом коэффициента трансформации, в зависимости от значения активной электрической мощности, полученной с учетом коэффициента трансформации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – от 0 до 3600 Вт включ., имп/Вт·ч – св. 3,6 до 3600 кВт включ., имп/кВт·ч – св. 3,6 до 30 МВт включ., имп/МВт·ч 	<p>1; 10; 100; 1000 1; 10; 100; 1000 1; 10; 100; 10000</p>
<p>Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015:</p> <ul style="list-style-type: none"> – передней панели – корпуса 	<p>IP54 IP20</p>
<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, % 	<p>от +21 до +25 от 30 до 80</p>
<p>Рабочие условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), % 	<p>от -10 до +60 до 95</p>
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×75
Масса, кг, не более	0,32
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 40 – Метрологические характеристики измерителей модификаций ND30, ND30BAS, ND30IoT и ND30PNET

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = 57,7$ В; $U_{ф.ном} = 110$ В; $U_{ф.ном} = 230$ В; $U_{ф.ном} = 400$ В	от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = 100$ В; $U_{л.ном} = 190$ В; $U_{л.ном} = 400$ В; $U_{л.ном} = 690$ В	от $0,1 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 0,5$	$\pm 0,25$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1$ А; $I_{ном} = 5$ А	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ (диапазон показаний от от $0,002 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$)	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
Частота переменного тока, Гц	$f_{ном} = 50$ Гц; $f_{ном} = 60$ Гц;	от 45 до 55 включ. св. 55 до 66 включ.	± 1	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 40

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам): – активная, Вт	$P_{\text{ном}} (Q_{\text{ном}}, S_{\text{ном}})$ $=$ $U_{\text{ф.ном}} \cdot I_{\text{ном}}$	$0,1 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	±0,5	±0,25
– реактивная, вар		$0,1 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$	±1,0	±0,5
– полная, В·А		$0,1 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	±0,5	±0,25

Продолжение таблицы 40

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Электрическая энергия: – активная, Вт·ч		$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	±0,2	±0,1
– реактивная, вар·ч	-	$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	±1	±0,5
– полная, (В·А)·ч		$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	±0,5	±0,25
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	-	от -1 до 1	±1	±0,5
$tg\varphi$	-	от -1,2 до 1,2	±1	±0,5
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам напряжения, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	±5	±0,25

Продолжение таблицы 40

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам силы переменного тока, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	±5	±0,25
Амплитуда гармонической составляющей напряжения переменного тока порядка n ($n=2...50$) (51 гармоника метрологически не нормирована), %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	±1	±0,5

Продолжение таблицы 40

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Амплитуда гармонической составляющей силы переменного тока порядка n ($n=2...50$) (51 гармоника метрологически не нормирована), %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 1	$\pm 0,5$

Таблица 41 – Основные технические характеристики измерителей модификаций ND30, ND30IoT, ND30PNET и ND30BAC

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 90 до 300 от 20 до 60
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 85 до 253 от 20 до 40 от 40 до 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	6

Продолжение таблицы 41

Наименование характеристики	Значение
Тип коммуникационного протокола	Modbus TCP Modbus RTU
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP65 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %	от -10 до +55 до 95
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×77
Масса, кг, не более	0,3
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 42 – Метрологические характеристики измерителей модификаций ND40 и ND45

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = 57,7 \text{ В}$ $U_{ф.ном} = 230 \text{ В}$	от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,2 (\gamma_d)$	$\pm 0,01$	$\pm 0,2$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = 100 \text{ В}$ $U_{л.ном} = 400 \text{ В}$	от $0,1 \cdot U_{л.ном}$ до $1,5 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1 \text{ А};$ $I_{ном} = 5 \text{ А}$	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,2 (\gamma_d)$ ($\pm 0,1 (\gamma_d)$ в специальном исполнении при времени усреднения не менее 3 с)	$\pm 0,01$	$\pm 0,2$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока в нейтрали, А	$I_{ном} = 1 \text{ А};$ $I_{ном} = 5 \text{ А}$	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5 (\gamma_d)$	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$
Частота переменного тока, Гц	$f_{ном} = 50 \text{ Гц}$ $f_{ном} = 60 \text{ Гц}$	от 42,5 до 57,5 от 51 до 69	$\pm 0,05 (\Delta)$	$\pm 0,0025$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам): – активная, Вт	$P_{\text{ном}} (Q_{\text{ном}}, S_{\text{ном}}) = U_{\text{ф.ном}} \cdot I_{\text{ном}}$	<p>от $0,1 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ (при $U_{\text{ф.ном}} = 57,7 \text{ В}$) или от $0,1 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ (при $U_{\text{ф.ном}} = 230 \text{ В}$) $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$</p>	±0,5 (γ_d)	±0,025	±0,2

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
– реактивная, вар		от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 57,7$ В) или от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 230$ В) $0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$
– полная, В·А		от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 57,7$ В) или от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 230$ В) $0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Электрическая энергия: – активная, Вт·ч	-	от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 57,7$ В) или от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 230$ В) $0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
– реактивная, вар·ч		от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 57,7$ В) или от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 230$ В) $0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$
– полная, (В·А)·ч		от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 57,7$ В) или от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,5 \cdot U_{ф.ном}$ (при $U_{ф.ном} = 230$ В) $0,01 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Угол фазового сдвига между током и напряжением, ...°	-	от -180 до +180	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$
Угол фазового сдвига между током и напряжением, рад	-	от 0 до $2\cdot\pi$	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$
Угол фазового сдвига между линейными напряжениями, ...°	-	от 0 до 360	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,2$
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	-	от -1 до 1	$\pm 0,5$ (γ_d)	$\pm 0,025$	$\pm 0,5$
$\operatorname{tg}\varphi$	-	от -10 до +10	± 1 (γ_d)	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$
Длительность провала (прерывания) напряжения переменного тока, с	-	от 0,02 до 60	± 1 (γ_d)	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Глубина провала напряжения переменного тока, %	-	от 10 до 100	± 1 (γ_d)	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой (фазного и суммарного по трем фазам) напряжения переменного тока основной гармоники, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей напряжения переменного тока порядка n ($n=2\dots 50$) (51 гармоника метрологически не нормирована), В	-	от 0 до $0,6 \cdot U_{ф.ном}$	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой (фазного и суммарного по трем фазам) напряжения переменного тока порядка n ($n=2\dots 50$) (51 гармоника метрологически не нормирована), %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_b , %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам интергармонической составляющей напряжения переменного тока порядка m ($m=1...49$) (50 и 51 гармоники метрологически не нормированы), %	-	от 0 до 50	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Частичный взвешенный коэффициент гармонических составляющих напряжения, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 200)	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазы силы переменного тока основной гармоники, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений $\gamma_d, \%$; абсолютной $\Delta, \text{Гц}$)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений $\gamma_d, \%$; абсолютной $\Delta, \text{Гц}$) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1°C от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований $\gamma_v, \%$
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей силы переменного тока порядка n ($n=2\dots 50$) (51 гармоника метрологически не нормирована), А	-	от 0 до $0,6 \cdot I_{\text{ном}}$	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам гармонической составляющей силы переменного тока порядка n ($n=2...50$) (51 гармоника метрологически не нормирована), %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_v , %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам интергармонической составляющей силы переменного тока порядка m ($m=1..49$) (50 и 51 гармоники метрологически не нормированы), %	-	от 0 до 50	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$
Частичный взвешенный коэффициент гармонических составляющих тока, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 200)	± 5 (γ_d)	$\pm 0,25$	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 42

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений и преобразований	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной Δ , Гц) при отклонении температуры окружающей среды на каждый 1 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона преобразований погрешности преобразований γ_b , %
Сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100 и Pt1000 по ГОСТ 6651-2009, переведенные в значения температуры, °С	-	от -200 до +850	$\pm 0,2$ (γ_d)	$\pm 0,01$	$\pm 0,2$
Сопротивление постоянному току, Ом	-	от 0,001 до 5000	$\pm 0,2$ (γ_d)	$\pm 0,01$	$\pm 0,2$

Таблица 43 – Основные технические характеристики измерителей модификаций ND40 и ND45

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 90 до 320
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 85 до 240 от 40 до 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	20

Продолжение таблицы 43

Наименование характеристики	Значение
Выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
Тип коммуникационного протокола	Modbus TCP; Modbus RTU
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP65 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %	от -20 до +50 до 75
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	144×144×105
Масса, кг, не более	0,4
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 44 – Метрологические характеристики измерителей модификаций NR30, NR30BAC, NR30IoT и NR30NET

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} = 57,7$ В; $U_{ф.ном} = 110$ В; $U_{ф.ном} = 230$ В; $U_{ф.ном} = 400$ В	от $0,1 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{л.ном} = 100$ В; $U_{л.ном} = 190$ В; $U_{л.ном} = 400$ В; $U_{л.ном} = 690$ В	от $0,1 \cdot U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{л.ном}$	$\pm 0,5$	$\pm 0,25$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	$I_{ном} = 1$ А; $I_{ном} = 5$ А	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
Частота переменного тока, Гц	$f_{ном} = 50$ Гц; $f_{ном} = 60$ Гц	от 45 до 55 включ. св. 55 до 65	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$

Продолжение таблицы 44

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Электрическая мощность (фазная и суммарная по трем фазам): – активная, Вт – реактивная, вар – полная, В·А	$P_{\text{ном}} (Q_{\text{ном}}, S_{\text{ном}}) = U_{\text{ф.ном}} \cdot I_{\text{ном}}$	$0,1 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	±0,5	±0,25
		$0,1 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$	±1,0	±0,5
		$0,1 \cdot U_{\text{ф.ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	±0,5	±0,25

Продолжение таблицы 44

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Электрическая энергия: – активная, Вт·ч	-	$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	±0,2	±0,1
– реактивная, вар·ч		$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$	±1	±0,5
– полная, (В·А)·ч		$0,1 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$ $0,1 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	±0,5	±0,25
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	-	от -1 до 1	±1	±0,5
$tg\varphi$	-	от -999,9 до +999,9	±1	±0,5
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного и суммарного по трем фазам напряжения, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	±5	±0,25

Продолжение таблицы 44

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазной и суммарной по трем фазам силы переменного тока, %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	±5	±0,25
Амплитуда гармонической составляющей напряжения переменного тока порядка n ($n=2...50$) (51 гармоника метрологически не нормирована), %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	±1	±0,5

Продолжение таблицы 44

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d), %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %
Амплитуда гармонической составляющей силы переменного тока порядка n (n=2...50) (51 гармоника метрологически не нормирована), %	-	от 0 до 50 (диапазон показаний от 0 до 100)	±1	±0,5

Таблица 45 – Основные технические характеристики измерителей модификаций NR30, NR30IoT, NR30NET и NR30BAC

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 90 до 300 от 20 до 60
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 85 до 253 от 20 до 40 от 40 до 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Тип коммуникационного протокола	Modbus TCP

Продолжение таблицы 45

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP50 IP00
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 40 до 60
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %	от -10 до +55 до 95
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	120×105×60
Масса, кг, не более	0,4
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 46 – Метрологические характеристики измерителей модификации NS5

Наименование характеристики	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной погрешности Δ , ...°)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений (приведенной к диапазону измерений γ_d , %; абсолютной погрешности Δ , ...°) при отклонении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} =$ от 57,7 до 346,4 В	от $0,4 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,2$ (γ_d)	$\pm 0,1$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока, В	$U_{ф.ном} =$ от 57,7 до 346,4 В	от $0,4 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$\pm 0,2$ (γ_d)	$\pm 0,1$
Частота переменного тока, Гц	-	от 45 до 65 (диапазон показаний от 40 до 100)	$\pm 0,05$ (γ_d)	$\pm 0,025$
Угол между напряжениями генератора и сети, ...°	-	от 0 до 360 от -180 до +180	$\pm 0,5$ (Δ)	$\pm 0,25$

Таблица 47 – Основные технические характеристики измерителей модификации NS5

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 90 до 300
Параметры питания переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 85 до 253 от 40 до 400
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Тип коммуникационного протокола	Modbus RTU
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – передней панели – корпуса	IP65 IP20
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность (без конденсации), %	от -10 до +55 до 95
Габаритные размеры (высота×ширина×толщина), мм, не более	96×96×71
Масса, кг, не более	0,3
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на корпус измерителей в виде наклейки и типографским способом на титульный лист руководства или инструкции по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 48 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров электрической сети N	-	1 шт.
Руководство/инструкция по эксплуатации*	-	1 экз.

* В зависимости от модификации.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «Программирование», «Эксплуатация» или «Обслуживание измерителей» руководств или инструкций по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров электрической сети N

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

LUMEL S.A., Польша

Адрес: ul. Ślubicka 4, 65-127 Zielona Góra, Poland

Место нахождения: ul. Ślubicka 4, 65-127 Zielona Góra, Poland

Телефон: +4868 45-75-100

E-mail: lumel@lumel.com.pl

Web-сайт: www.lumel.com.pl

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

