



**Расширенные гарантии-
приведены на стр.57**

Ваттметры и варметры цифровые
Д390Ц

Руководство по эксплуатации
АУЮВ.411151.05 РЭ6

Содержание

1 Нормативные ссылки, обозначения и сокращения	4
2 Требования безопасности	5
3 Описание и работы прибора	6
3.1 Назначение	6
3.2 Состав прибора	8
3.3 Технические характеристики	11
3.4 Устройство и работа	13
4 Подготовка прибора к работе	28
4.1 Эксплуатационные ограничения	28
4.2 Распаковывание и повторное упаковывание	28
4.3 Порядок установки	28
4.4 Порядок монтажа	28
5 Средства измерений, инструмент и принадлежности	29
6 Порядок работы	30
6.1 Работа прибора в автономном режиме	30
6.2 Работа прибора в цифровой системе	30
7 Поверка прибора	31
7.1 Операции и средства поверки	31
7.2 Требования безопасности при поверке прибора	31
7.3 Условия поверки	32
7.4 Подготовка к поверке	32
7.5 Проведение поверки	32
7.6 Оформление результатов поверки	38
7.7 Гарантии изготовителя	38
8 Техническое обслуживание	38
9 Хранение и транспортирование	38
10 Маркирование и пломбирование	39
Приложение А. Юстировка прибора	40
Приложение Б. Схемы включения приборов в сеть для измерения	43
Приложение В. Требования и условия работы прибора в симметрич- ных цифровых системах через последовательный интерфейс RS485 ...	46

Ваттметры и варметры цифровые ДЗ90Ц. Руководство по эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации на ваттметры и варметры, цифровые ДЗ90Ц (далее - приборы) предназначено для ознакомления с приборами и содержит все необходимые сведения для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации приборов в течение срока службы.

В связи с постоянной работой по совершенствованию приборов, повышающей их технико-эксплуатационные параметры, в конструкцию приборов могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации

1 Нормативные ссылки, обозначения и сокращения

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин»;
- ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
- ГОСТ 26.011- 80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.
- ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»;
- ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;
- ГОСТ 15846-2002 «Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение»;
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 30012.1-2002 « Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей».
- ГОСТ Р 50460-92 « Знак соответствия при обязательной сертификации. Формы, размеры и технические требования»;
- ГОСТ Р 51317.3.2-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний»;
- ГОСТ Р 51317.3.3-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний»;
- ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний»;
- ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».
- ПР 50.2.009-94 «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений»;

1.2 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы следующие обозначения и сокращения:

- РЭ – руководство по эксплуатации;
- 1 ф. - однофазная сеть;
- 3 ф. 3 п. - трехфазная трехпроводная сеть;
- 3 ф. 4 п. - трехфазная четырехпроводная сеть;
- Калибратор – калибратор переменного тока «РЕСУРС-К2»;
- Версия ПО - версия программного обеспечения;
- МП - микропроцессор.

2 Требования безопасности

2.1 Персонал, осуществляющий монтаж, обслуживание и ремонт прибора, должен руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

К работе с прибором допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, допущенные к эксплуатации электротехнических устройств с напряжением до 1000 В.

2.2 Монтаж розетки соединителя, подключение и отключение прибора необходимо выполнять только при отключенной питающей сети, приняв меры против случайного включения.

2.3 Согласно ГОСТ Р 52319 по способу защиты человека от поражения электрическим током приборы относятся к классу II. Категория измерения - II, степень загрязнения - 2.

Внимание! Прибор согласно ГОСТ Р 51522 удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А, и предназначен для применения в местах размещения, не относящихся к жилым зонам, а также в местах размещения, в которых оборудование непосредственно не подключается к низковольтным распределительным электрическим сетям, снабжающим энергией здания в жилых зонах.

3 Описание и работа приборов

3.1 Назначение

3.1.1 Приборы щитовые, цифровые программируемые, предназначены, в зависимости от исполнения, для измерения и регулирования мощности в цепях переменного тока частотой от 45 до 65 Гц при симметричной или несимметричной нагрузке фаз.

1) Ваттметр и варметр Д390Ц имеет две модификации и предназначен:

- Д390Ц-1 - для измерения и регулирования активной мощности в однофазных сетях;
- Д390Ц-3 - для измерения и регулирования активной и реактивной мощности в трехфазных трехпроводных и активной мощности в трехфазных четырехпроводных сетях.

3.1.2 Приборы могут иметь (по заказу) один выход:

- или унифицированный аналоговый выход;
- или интерфейс RS485.

3.1.3 Условия эксплуатации приборов:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре плюс 25 °С;

- напряжение питающей сети переменного тока - от 110 до 240 В;
- частота питающей сети переменного тока (50±1) Гц.
- напряжение питающей сети постоянного тока от 140 до 340 В.

3.1.4 Нормальные условия применения приведены в **таблице 1**.

3.1.5 Обозначение и возможные исполнения приборов представлены в **таблицах 2, 3**.

Приборы Д390Ц-1, код исполнения XXXXXXXXXXXXXXXX0 и приборы Д390Ц-3, код исполнения XXXXXXXXXXXXXXXX0 предназначены для использования вне сфер распространения государственного метрологического контроля и надзора.

3.1.6 Код заказа единицы измеряемой величины выбирается из **таблицы 4**.

3.1.7 Приборы предназначены для работы, как в ручном (автономном) режиме, так и под управлением компьютерной программы через последовательный интерфейс RS485 (при заказе), протокол обмена MODBUS-RTU.

3.1.8 С передней панели приборов с помощью кнопок управления задаются параметры контроля, регулирования и общие параметры. Заданные параметры сохраняются при отключении питания прибора в течение всего срока службы прибора, если они не будут изменены в течение этого периода.

3.1.9 Приборы относятся к многофункциональным восстанавливаемым и ремонтируемым изделиям.

3.1.10 Приборы являются виброустойчивым, вибропрочным и ударопрочным изделием.

Таблица 1

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение от нормального значения при испытаниях
Температура окружающего воздуха, °С	20	± 5
Относительная влажность окружающего воздуха. %	от 30 до 80	-
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 – 106,7 (630-800)	-
Внешнее магнитное поле	Полное отсутствие	Магнитное поле Земли
Частота напряжения и тока (составляющих измеряемой мощности), Гц	от 45 до 65	-
Коэффициент искажения измеряемой величины тока и напряжения	Нуль	5 %
Напряжение (составляющая измеряемой мощности)	Номинальное значение	±2 %
Ток (составляющая измеряемой мощности)	Любой ток меньше или равный номинальному	-
Коэффициент мощности	Cos φ = 1 (для ваттметра) Sin φ = 1 (для варметра)	0,01 (индуктивная нагрузка)
Симметрия фаз (для многофазных приборов)	Симметричные напряжения и токи	Симметрия трехфазной системы по ГОСТ 8476
Питание: - напряжение сети переменного тока, В; - частота, Гц - напряжение сети постоянного тока, В	от 209 до 231 50 от 190 до 290	- ±1 -

3.1.11 По устойчивости к климатическим воздействиям в соответствии с ГОСТ 22261 приборы относятся к группе 4.

В соответствии с ГОСТ 15150 приборы, поставляемые в районы с тропическим климатом, имеют исполнение О категории 4.1, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С.

3.1.12 В соответствии с ГОСТ 14254 приборы имеют степени защиты от проникновения внутрь посторонних твёрдых частиц, пыли и воды для:

- передней панели - IP40;
- корпуса прибора и задней панели - IP30;

3.1.13 Пример записи обозначения прибора при заказе, и расшифровка кода исполнения приведены ниже.

Пример 1.

Варметр ДЗ90Ц - 3 код исполнения 01 0 046 1 3000/100 30/5 3 1 0 0 0,
ТУ 4221-022-55940517-2010.

Расшифровка кода исполнения прибора (**таблица 3**):

- 1) Вид индикатора - код заказа 01 (комбинированный);
- 2) Цвет индикации - код заказа 0 (красный);
- 3) Обозначение единицы измеряемой величины - код заказа 046 (kvar) - из **таблицы 4**;
- 4) Шкала - код заказа 1 (-N...0...+N);
- 5) Значение номинального напряжения - (указывается коэффициент трансформации) - 3000/100;
- 6) Значение номинального тока - (указывается коэффициент трансформации) -30/5;
- 7) Вид сети - код заказа 3 (трехфазная трехпроводная);
- 8) Выходы - код заказа 1 (интерфейс RS485);
- 9) Коммутирующее устройство - код заказа 0 (нет);
- 10) Вид исполнения - код заказа 0 (общепромышленное);
- 11) Поверка - код заказа 0 (нет).

3.2 Состав прибора

3.2.1 В комплект поставки входят:

- прибор 1 шт.
- ведомость ЗИ 1 экз.
- комплект запасных частей и принадлежностей согласно ведомости ЗИ 1 комплект
- ведомость ВЭ 1 экз.
- комплект документов согласно ведомости ВЭ 1 комплект

Ваттметр Д390Ц - 1 - XX X XXX X XXX X X X X X X

Таблица 2

Наименование характеристики прибора	Код характеристики
1 Вид индикатора:	
- цифровой	
- комбинированный	
2 Цвет индикации встроенного дисп.:	
- красный	
- от -N до +N	1
- 100 (для включения через измерит. трансформатор)	100
- 127	127
- 220	220
- 380	380
6 Номинальное значение тока, А*:	
- 1	1
- 5	5
7 Выходы:	
- нет	0
- RS485	1
- аналоговый выход: - (0 - 5) мА	2
- (4 - 20) мА	3
- (±5) мА	4
- (0 - 20) мА	5
8 Коммутирующее устройство (два реле):	
- нет	0
- оптоэлектронное реле: - (60 мА, ~120 В, =220 В)	1
- (0,7 А, ±400 В)	2
9 Вид исполнения:	
- общепромышленное	0
- экспортное	1
- тропическое	2
10 Вид приемки:	
- приемка ОТК	0
- поверка	1
- приемка заказчика	

*- при подключении прибора через измерительный трансформатор следует вместо кода номинальных значений напряжения и тока, указывать коэффициент трансформации по напряжению и (или) току.

Таблица 1	
Параметр	Значение
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

* - при подключении прибора через измерительный трансформатор следует вместо кода номинальных значений напряжения и тока, указывать коэффициент трансформации по напряжению и (или) току;

** - только для ваттметров.

где $U_{ном}$ - номинальное напряжение сети, В:

- номинальное значение фазного (линейного) напряжения для однофазной (трехфазной трехпроводной) сети или номинальное значение первичной обмотки измерительного трансформатора (при включении через трансформатор напряжения);

- $U_{ном4}$ - номинальное значение фазного напряжения для трехфазной четырехпроводной сети;

- $I_{ном}$ - номинальное значение тока (5 или 1) А или номинальное значение тока первичной обмотки измерительного трансформатора (при включении через трансформатор тока), А;

- $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - номинальное значение коэффициента мощности для ваттметра, варметра соответственно.

Конечные значения диапазона измерения в ваттах (для ваттметров) и в варах (для варметров), рассчитанные по формулам 1- 4 округляют до четырех знаков (4 разряда индикатора).

3.3.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной влиянием изменения коэффициента мощности, соответствующим углу сдвига фаз от 0 до 90° равны $\pm 0,5$ %.

3.3.7 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением входного напряжения на ± 20 % при постоянном значении измеряемой мощности, равны $\pm 0,5$ %.

3.3.8 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной несимметричной нагрузкой (при отключении одной из цепей тока измеряемой мощности), равны $\pm 1,0$ %.

3.3.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания прибора от нормального значения до любого значения в пределах рабочего диапазона напряжений питания, равны $\pm 0,5$ %.

3.3.10 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих, равны половине предела допускаемой основной приведенной погрешности измерений на каждые 10 °С изменения температуры.

3.3.11 Для приборов ДЗ90Ц, имеющих коммутирующее устройство:

- количество уставок - 2;
- область задания уставок соответствует диапазону измерений;
- пределы допускаемой основной приведенной погрешности срабатывания реле (сигнализации) равны пределу допускаемой основной погрешности измерений;
- гистерезис срабатывания реле прибора по уставкам симметричный, программируется независимо по каждой уставке в пределах всего диапазона измерений;
- таймер задержки срабатывания (возврата) реле программируется в секундах в диапазоне (0 ... 9999);
- пределы допускаемой дополнительной погрешности срабатывания реле, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур (-40 ... +50) °С на каждые 10 °С измене-

ния температуры, равны половине предела допускаемой погрешности срабатывания-сигнализации реле.

3.3.12 Коммутирующее устройство, состоит из двух оптоэлектронных реле (согласно заказу - код характеристики 1 или 2) из **таблиц 2, 3**.

Каждое оптоэлектронное реле (код характеристики 1) при максимальном токе 60 мА коммутирует:

- переменное напряжение не более 120 В;
- постоянное напряжение не более 220 В.

Каждое оптоэлектронное реле (код характеристики 2) при максимальном токе 0,7 А коммутирует напряжение не более ± 400 В.

3.3.13 Значения допустимых токов и напряжений на входе при перегрузке приведены в **таблице 5**.

Таблица 5

Коэффициент тока	Коэффициент напряжения	Число перегрузок	Длительность перегрузки, с	Время между перегрузками, с
$I_{ном}$	$2U_{ном}$	1	5	—
$2I_{ном}$	$1U_{ном}$	5	0,5	15

3.3.14 Время установления рабочего режима прибора – не более 30 мин.

3.3.15 Время установления показаний прибора – не более 1,0 с.

3.3.16 Время непрерывной работы прибора не ограничено.

3.3.17 Мощность, потребляемая прибором, габаритные размеры и масса приведены в **таблице 6**.

Таблица 6

Потребляемая мощность, В·А, (не более):		Габаритные размеры, мм	Масса, кг, не более
от сети питания	любой входной измерительной цепи		
7	0,1	160x30x215	0,7

3.4 Устройство и работа

3.4.1 Устройство прибора

3.4.1.1 Принцип работы прибора состоит в аналоговом перемножении токов с напряжениями по соответствующим фазам и последующим аналого-цифровым преобразованием, обработкой измеренного значения однокристалльным микроконтроллером и формированием команд управления всеми функциональными узлами прибора и их режимами.

3.4.1.2 Конструктивно приборы выполнены в пластмассовом корпусе. В зависимости от типа индикации имеют два исполнения:

- приборы с цифровым индикатором, которые показаны на **рисунке 1**;
- приборы с комбинированным индикатором, которые показаны на **рисунке 2**.

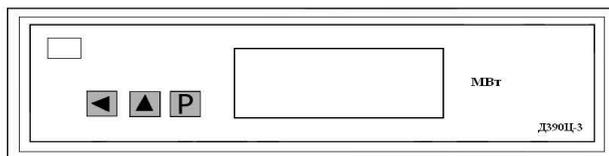


Рисунок 1

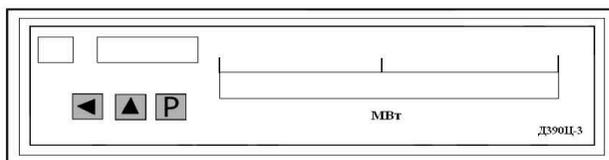


Рисунок 2

3.4.1.3 Приборы, в состав которых входит коммутирующее устройство, содержат два реле.

Реле коммутирующего устройства включаются (выключаются) в зависимости от соотношения значений измеряемого сигнала, значений уставок, типа логики работы каждого реле, состояния таймера задержки срабатывания (возврата), реле (программируется время задержки). Графическое представление работы каждого реле в соответствии с выбранной логикой работы представлено на **рисунках 3 – 6**.

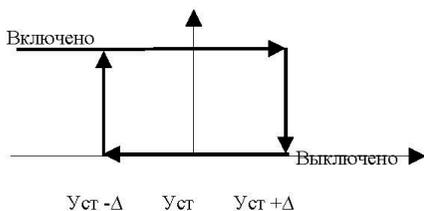


Рисунок 3

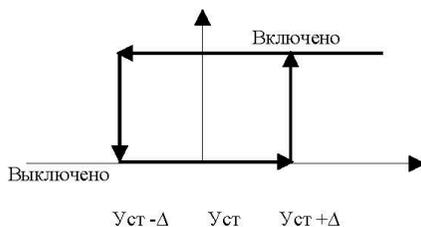


Рисунок 4

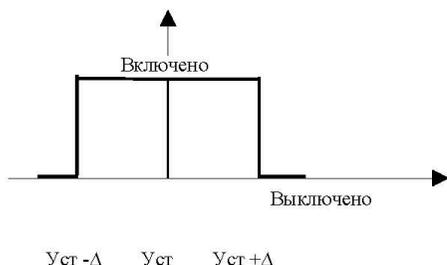


Рисунок 5

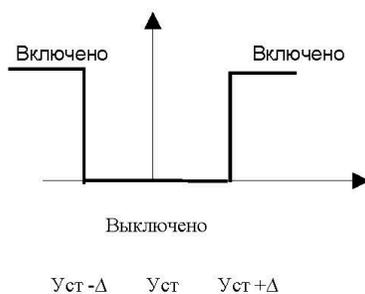


Рисунок 6

3.4.1.4 На передней панели прибора расположены:

1 **Кнопки управления [P], [↑] и [←]** (отображение кнопок по тексту показано условно):

- **кнопка [P]** предназначена для установки режимов работы прибора (кратковременным нажатием, примерно, 0,5 с) и запоминания данных;
- **кнопка [↑]** предназначена для установки значения цифры в мигающем разряде цифрового индикатора (последовательными кратковременными нажатиями, примерно, 0,5 с);
- **кнопка [←]** предназначена в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ для смены мигающего разряда (кратковременным нажатием, примерно, 0,5 с).

2 **Основной индикатор** - цифровой (4 + индикатор знака «минус») предназначен:

- в режиме РАБОТА – для отображения текущего значения измеряемой величины;

Примечание - В пределах диапазона измерений показания индицируются без мигания. При выходе значений измеряемой величины за его пределы – вниз и вверх соответственно от нижней и верхней границы диапазона измерений более чем на 10 % мигают знаки «ПППП».

- в режиме ПАРОЛЬ - для отображения значения кода, устанавливаемого для входа в меню программирования;
- в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ - для отображения программируемых данных.

3 **Линейный индикатор** - 39 дискретных точек - предназначен для отображения:

- в режиме РАБОТА:
 - текущего значения измеряемой величины в виде «столбика»;
 - двух значений уставок в виде двух мигающих сегментов - однократное, периодически повторяющееся мигание для приборов с реле.

Примечание - При совпадении значений уставок происходит двукратное, периодически повторяющееся мигание одного сегмента.

- в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ индикатор погашен.

4 **Служебный индикатор** - цифровой (1 знакоместо) предназначен для отображения информации о состояниях прибора, отображение которых показано на **рисунке 7**.

Служебный индикатор отличается от основного индикатора цветом индикации.

3.4.1.5 На задней панели прибора расположен соединитель (количество контактов зависит от исполнения прибора), предназначенный для подключения внешних электрических цепей. Маркировка контактов соединителя представлена на **рисунке 8**.

3.4.1.6 Прибор имеет три режима работы:

- РАБОТА;
- ПАРОЛЬ;
- ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

3.4.1.7 В режиме РАБОТА в зависимости от типа прибора и его исполнения - **таблицы 2, 3** (наличие интерфейса, аналогового выхода, коммутирующего устройства), выполняются соответствующие функции.

3.4.1.8 В режиме ПАРОЛЬ набирается с помощью кнопок управления [P], [↑] и [←] на передней панели прибора специальный код для входа в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ (при выпуске прибора код установлен «0000»).

3.4.1.9 В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ программируются параметры настройки прибора. Заданные параметры сохраняются при отключении питания прибора в течение всего срока службы прибора, если они не будут изменены в течение этого периода.

<p>Отображение знаков</p> 	<p>Расшифровка отображаемой информации</p> <p>Режим «Пароль» - постоянное свечение знака «П»</p>
	<p>Состояние «Номер параметра» - постоянное свечение знака «Н»</p>
	<p>Состояние «Значение параметра» - постоянное свечение знака «З»</p>
	<p>1 Состояние «Задержка включения (выключения) реле Р1» - мигание сегмента 2 Состояние «Реле Р1 включено (выключено)» - постоянное свечение сегмента</p>
	<p>1 Состояние «Задержка включения (выключения) реле Р2» - мигание сегмента 2 Состояние «Реле Р2 включено (выключено)» - постоянное свечение сегмента</p>
	<p>Состояние «Блокировка контактного устройства Р1»</p>
	<p>Состояние «Блокировка контактного устройства Р2»</p>

Рисунок 7

																Выход		P2	P1		~ 220 V	~ 220 V			
I*	I							U							N	+	-				~ 220 V	~ 220 V			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

а) ваттметр Д390Ц-1 - однофазный с аналоговым выходом,

																RS485			P2	P1		~ 220 V	~ 220 V		
I* I								U								N A B \perp			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		~ 220 V	~ 220 V		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

б) ваттметр Д390Ц-1 - однофазный с RS485;

																Выход			P2	P1		~ 220 V	~ 220 V		
I _A * I _A				I _C * I _C				U _A		U _B		U _C					+ -		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		~ 220 V	~ 220 V		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

в) ваттметр (варметр) Д390Ц-3 - трехфазный трехпроводный с аналоговым выходом,

																RS485			P2	P1		~ 220 V	~ 220 V		
I _A * I _A				I _C * I _C				U _A		U _B		U _C		A B \perp			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		~ 220 V	~ 220 V				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

г) ваттметр (варметр) Д390Ц-3 - трехфазный трехпроводный с RS485;

																Выход			P2	P1		~ 220 V	~ 220 V		
I _A * I _A		I _B * I _B		I _C * I _C		U _A		U _B		U _C		N		+ -		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		~ 220 V	~ 220 V					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

д) ваттметр Д390-3 - трехфазный четырехпроводный с аналоговым выходом;

																RS485			P2	P1		~ 220 V	~ 220 V		
I _A * I _A		I _B * I _B		I _C * I _C		U _A		U _B		U _C		N		A B \perp		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		~ 220 V	~ 220 V					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

е) ваттметр Д390-3 - трехфазный четырехпроводный с RS485.

Рисунок 8

3.4.1.10 В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ программируются

- «Параметры контроля входа»;
- «Общие параметрь»;
- «Юстировка».

3.4.1.11 В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ (для приборов с коммутирующим устройством) программируются:

- «Параметры контроля входа»;
- «Общие параметры»;
- «Параметры регулирования реле 1»;
- «Параметры регулирования реле 2»;
- «Юстировка».

Для прибора без коммутирующего устройства программируются те же параметры настройки, что и для приборов с коммутирующим устройством, при этом пункты «Параметры «регулирования реле 1, реле 2» - пустые.

3.4.2 Номинальные значения входных токов и напряжений

3.4.2.1 При заказе прибора для непосредственного включения в измерительную сеть, значения номинальных токов и напряжений определяются кодом заказа из **таблиц 2, 3**.

3.4.2.2 При заказе прибора для включения в измерительную сеть через измерительные трансформаторы тока и (или) напряжения, вместо кода номинальных значений тока и напряжения необходимо указать коэффициент трансформации в виде $Y1/Y2$, где $Y1$ - номинальное значение величины на входе трансформатора в натуральных единицах (вольтах или амперах), $Y2$ - номинальное значение входной величины на входе прибора в тех же единицах.

Схемы включения приборов в сеть для измерения показаны в **приложении Б**.

3.4.2.3. В приборе предусмотрено произвольное масштабирование шкалы измеряемой величины.

Для этого при программировании прибора устанавливают нижний и верхний пределы диапазона измерения, а также положение десятичной запятой.

Параметр настройки «Положение запятой» определяет количество знаков после запятой, которое после масштабирования выводится на индикатор.

При выпуске прибора шкала и положение запятой устанавливаются в соответствии с конечным значением диапазонов измерения (3.3.5).

3.4.2.4. Вычисленные прибором значения измеряемой величины могут быть скорректированы пользователем с целью снижения начальных погрешностей преобразования входного сигнала.

В приборе для этой цели предусмотрено программирование параметра «Значение коррекции входного сигнала» - осуществляющее смещение измерительной характеристики прибора на фиксированное значение в «+» или «-»;

Начальные погрешности прибора необходимо выявить в процессе предварительных измерений.

3.4.2.5 Параметр «Значение коррекции входного сигнала» генерирует операцию сложения или вычитания заданной константы с вычисленным значением измеренной величины.

3.4.2.6 Цифровой фильтр

Для улучшения эксплуатационных качеств прибора в программную обработку входного сигнала введен цифровой фильтр, позволяющий уменьшить влияние случайных помех на измерение контролируемой величины.

Работа цифрового фильтра определяется параметром «Усреднение». Этот параметр задает количество выборок «n» последних измерений, по которым прибор вычисляет среднее арифметическое.

Уменьшение значения «n» увеличивает быстродействие прибора и реакцию на скачкообразные изменения контролируемой величины, но приводит к снижению помехозащищенности измерительного тракта.

Увеличение значения «n» приводит к улучшению помехозащищенности, но вместе с этим снижает быстродействие прибора.

В **таблице 7** показано количество выборок в зависимости от значения параметра «n».

Таблица 7

Значение параметра «n»	Количество выборок, шт
0	32
1	64
2	128
3	256
4	512
5	1024

3.4.3 Программирование прибора

3.4.3.1 Программирование параметров настройки

3.4.3.2 Блок-схема алгоритма работы и программирования параметров настройки приборов с коммутирующим устройством представлена на **рисунке 9**.

При выпуске прибора, параметры контроля входа (положение запятой, верхний и нижний предел шкалы) устанавливаются согласно коду заказа. Поэтому, их перепрограммирование не требуется.

Для повышения удобства считывания данных может потребоваться корректировка параметров цифрового фильтра.

Кроме того, с целью снижения начальных погрешностей преобразования входного сигнала, можно воспользоваться возможностью коррекции входного сигнала.

Программирование полного набора параметров настройки приборов производит-ся в соответствии с **рисунком 10** и 3.4.3.3 – 3.4.3.21.

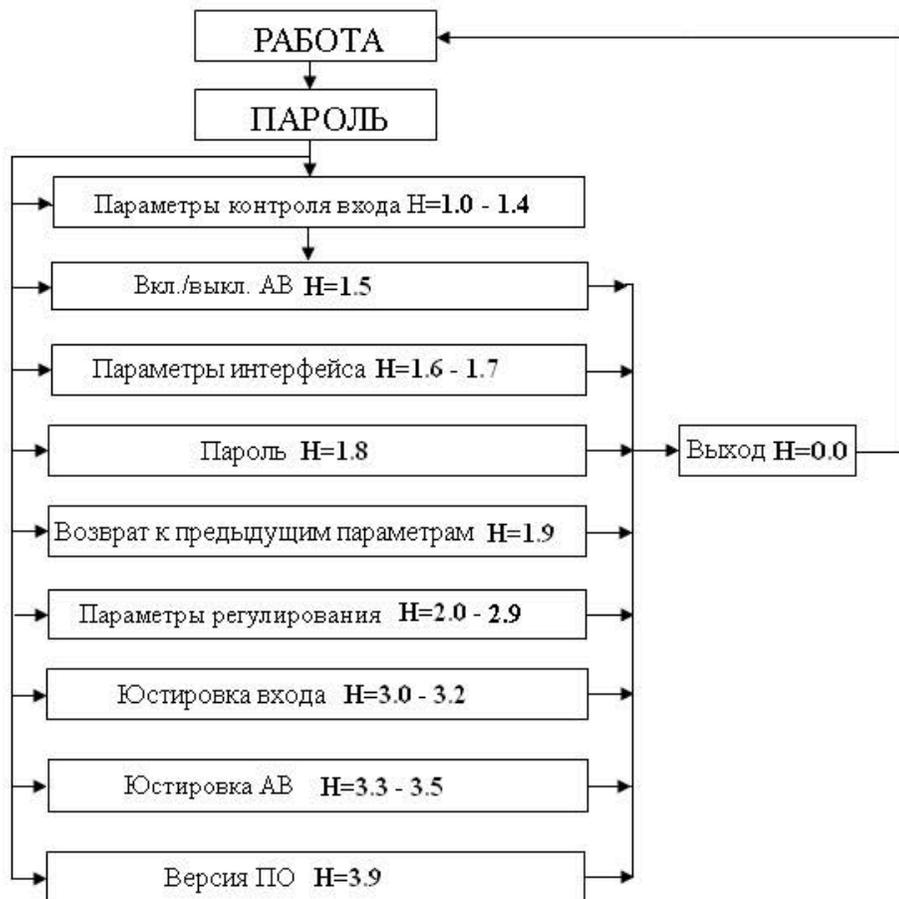


Рисунок 9

И	Назначение пункта
1.0	Положение запятой
	0 — XXXX
	1 — XXXX.X
	2 — XX.XXX
	3 — X.XXXX
1.1	Нижний предел шкалы
	-9999 ... +9999
1.2	Верхний предел шкалы
	-9999 ... +9999
1.3	Коррекция входного сигнала
	-9999 ... +9999
1.4	Коэффициент усреднения
	0 — 32 выборки
	1 — 64 выборки
	2 — 128 выборки
	3 — 256 выборки
	4 — 512 выборки
5 — 1024 выборки	
1.5	Вкл./выкл. Аналогового выхода
	0 — ВЫКЛ. 1 — ВКЛ.
1.6	Адрес в сети ModBus
	1 ... 247 (0 — ModBus откл.)
1.7	Скорость обмена по интерфейсу
	0 — 9600
	1 — 38400
	2 — 115200
1.8	Пароль
1.9	Восстановить предыдущие параметры
2.0	Значение уставки «У1»
	-9999 ... +9999
2.1	Зона нечувствительности (гистерезис) уставки «У1»
	0 ... +9999
2.2	Логика работы коммутирующего устройства «Р1»
	0 - реле заблокировано
	1 - прямая (гистерезис)
	2 - обратная (гистерезис)
	3 - «П» образная
4 - «U» образная	
2.3	Время задержки срабатывания коммутирующего устройства «Р1», с
	0 ... 9999
2.4	Время задержки возврата коммутирующего устройства «Р1», с
	0 ... 9999
2.5	Значение уставки «У2»
	-9999 ... +9999
2.6	Зона нечувствительности (гистерезис) уставки «У2»
	0 ... + 9999
2.7	Логика работы коммутирующего устройства «Р2»
	0 - реле заблокировано
	1 - прямая (гистерезис)
	2 - обратная (гистерезис)
	3 - «П» образная
4 - «U» образная	
2.8	Время задержки срабатывания коммутирующего устройства «Р2», с
	0 ... 9999
2.9	Время задержки возврата коммутирующего устройства «Р2», с
	0 ... 9999
3.0	Юстировка нижнего предела
3.1	Юстировка верхнего предела
3.2	Юстировка нуля
3.3	Юстировка нижнего предела аналог. вых.
3.4	Юстировка верхнего предела аналог. вых.
3.5	Юстировка нуля аналог. вых.
3.9	Версия прошивки

Рисунок 10

3.4.3.3 После включения питания прибор переходит в режим РАБОТА.

3.4.3.4 Вход в меню режима ПРОГРАММИРОВАНИЕ производить через режим ПАРОЛЬ.

Нажать кратковременно кнопку [P].

Прибор перейдет в режим ПАРОЛЬ.

Признаки:

- на служебном индикаторе индицируется знак «П»;
- младший разряд основного индикатора «0000» начнет «мигать» - это приглашение для изменения цифры в этом разряде с помощью кнопки [↑]. Сдвиг влево «мигающего» разряда производится с помощью кнопки [←].

Для перехода в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ нажать еще раз кнопку [P], так как при выпуске прибора код установлен «0000».

Примечание - Значение кода пароля можно изменить в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ, зайдя в пункт меню Н=1.8 (3.4.3.12 - 3.4.3.13).

Набрав полное значение кода (при необходимости), нажать кнопку [P].

Прибор перейдет в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Признаки:

- на служебном индикаторе индицируется знак «Н»;
- на основном индикаторе в двух младших разрядах индицируется номер нулевого пункта меню «0.0».

3.4.3.5 Пункт меню Н=1.0 (Шкала. Положение запятой).

В этом пункте необходимо установить положение запятой в числовых значениях параметров шкалы:

0 – «XXXX»;

1 – «XXX,x»;

2 – «XX,xx»;

3 – «X,xxx».

Для выбора положения запятой, нажать кнопку [P].

Прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

Признаки:

- на служебном индикаторе индицируется знак «З»

Установить кнопкой [↑] в младшем разряде основного индикатора нужный код.

Нажать кнопку [P].

Прибор перейдет в следующий пункт меню Н=1.1.

В пунктах меню Н=1.1 - 1.3 программируются параметры шкалы.

3.4.3.6 Пункт меню Н=1.1 (Шкала. Нижний предел).

Установка нужного значения производится аналогично 3.4.3.5. Инверсия введенного значения (установка «-») происходит после перехода через старший разряд индикатора.

3.4.3.7 Пункт меню Н=1.2 (Шкала. Верхний предел).

Установка нужного значения производится аналогично 3.4.3.5. Инверсия введенного значения (установка «-» или его сброс) происходит после перехода через старший разряд индикатора.

Примечание - Значение верхнего предела шкалы должно быть БОЛЬШЕ значения нижнего предела.

3.4.3.8 Пункт меню **H=1.3 (Значение коррекции входного сигнала)**

В этом пункте меню (при необходимости) можно запрограммировать корректирующее значение входного сигнала в единицах шкалы.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [**↑**] и [**←**] на основном индикаторе нужное значение «XXXX» со знаком «плюс» или «минус» (См. 3.4.3.6) и нажать кнопку [**P**].

Прибор перейдет к пункту меню **H=1.4**.

3.4.3.9 Пункт меню **H=1.4 (Коэффициент усреднения)**

В этом пункте меню устанавливается количество выборок измерений для определения среднего арифметического результата измерений (См. 3.4.2.6).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить нужный код в соответствии с **таблицей 7** и перейти в следующий пункт меню **H=1.5**.

3.4.3.10 Пункт меню **H=1.5 (Вкл./выкл. аналогового выхода)**

В этом пункте включается или выключается аналоговый выход прибора, если согласно коду заказа, таковой установлен.

«0000» - аналоговый выход отключен;

«0001» - аналоговый выход включен;

3.4.3.11 Пункт меню **H=1.6 (Установка адреса в сети)**

При работе прибора в цифровой системе через последовательный интерфейс RS485 необходимо присвоить прибору уникальный номер (адрес) для обращения к нему. В качестве адреса необходимо установить уникальный номер в диапазоне «0001» + «0032». При установленном значении «0000» интерфейс выключен.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [**↑**] и [**←**] на основном индикаторе требуемое значение и нажать кнопку [**P**]. Приборы перейдут в пункт меню **H=0.0**

Из пункта меню **H=0.0** можно выйти в режим РАБОТА, нажав кнопку [**P**], или перейти в любой пункт меню с помощью кнопок [**↑**], [**←**] и [**P**].

Переход из одного пункта в любой другой можно произвести, изменив номер пункта и зафиксировать изменение кнопкой [**P**].

3.4.3.12 Пункт меню **H=1.7 (Скорость передачи данных)**

При работе прибора в цифровой системе через последовательный интерфейс RS485 необходимо установить скорость обмена данными по интерфейсу.

Скорость передачи данных соответствует, бод:

0 - 9600;

1 - 38400;

2 - 115200.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [**↑**] и [**←**] на основном индикаторе требуемое значение и нажать кнопку [**P**] - прибор перейдет в пункт меню **H=0.0**. - дальнейшие действия по 3.4.3.10.

3.4.3.13 Пункт меню **H=1.8 (Установка пароля)**

Если вы хотите изменить код пароля, то это можно сделать, установив пункт меню **1.8** и далее:

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [**↑**] и [**←**] на основном индикаторе нужное значение «XXXX» и нажать кнопку [**P**] - прибор перейдет в пункт меню **H=0.0**. Нажать еще раз кнопку [**P**]. Прибор перейдет в режим РАБОТА с новым паролем.

Предупреждение!

Код пароля необходимо запомнить или записать на бумаге. В противном случае Вы не сможете зайти в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ, не установив правильно значение кода в режиме ПАРОЛЬ, в этом случае придется обращаться на завод-изготовитель.

3.4.3.14 Пункт меню **H=1.9 (Восстановить предыдущие параметры)**

При входе в этот пункт меню, восстанавливаются параметры, которые были установлены до входа в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Если при программировании прибора Вы запутались с установкой нужных значений параметров и еще не сохранили изменения при помощи пункта меню **H=0.0** (переходом в режим РАБОТА), то восстановить предыдущие значения можно, установив пункт меню **H=1.9** и нажав кнопку [**P**] или подождав одну минуту, не нажимая кнопку [**P**].

При этом восстанавливаются параметры, которые были установлены до входа в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Таким образом, в случае возникновения сомнений в правильности введенных значений, имеется возможность вернуться к предыдущим параметрам.

Внимание! При некорректной установке значений параметров настройки программа прибора не выпустит из раздела режима ПРОГРАММИРОВАНИЕ, где обнаружена ошибка установки параметров и предложит пользователю тот пункт меню, с которого нужно начать просмотр и проверку на корректность установленных данных.

3.4.3.15 Пункт меню **H=2.0 - Значение уставки U1, u1** (только для приборов с коммутирующим устройством)

Прибор перешел к пунктам меню, в которых программируются параметры регулирования.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [**↑**] и [**←**] на основном индикаторе нужное значение «XXXX» со знаком «плюс» или «минус» (См. 3.4.3.6, 3.4.3.7).

Нажать кнопку [**P**] – прибор перейдет в следующий пункт меню **H=2.1**.

3.4.3.16 Пункт меню **H=2.1 - Зона нечувствительности (гистерезис) уставки U1, u1, (y1 + Δ1)**.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [**↑**] и [**←**] на основном индикаторе нужное значение Δ1 «XXXX» в единицах шкалы диапазона измерений при выполнении условия: $A_n \leq (y1 + \Delta1) \leq A_b$.

Нажать кнопку [**P**] – прибор перейдет в следующий пункт меню **H=2.2**.

3.4.3.17 Пункт меню **H=2.2 (Логика работы реле P1)**.

В пункте меню **H=2.2** программируется логика работы реле P1:

0 - реле заблокировано

1 - прямая (гистерезис) - **рисунок 3**;

2 - обратная (гистерезис) - **рисунок 4**;

3 - «П» - образная (нахождение в заданном диапазоне) - **рисунок 5**;

4 - «U» - образная (выход за заданный диапазон) - **рисунок 6**.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить нужный код «000х» и перейти в следующий пункт меню **Н=2.3**.

Внимание!

При установке значения параметра «0» – реле отключается, на служебном индикаторе будет индицироваться « - », а на линейном индикаторе отключается маркер уставки.

3.4.3.18 Пункт меню **Н=2.3 (Время задержки срабатывания реле P1)**.

В пункте меню **Н=2.3** программируется время задержки включения реле P1 в секундах.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [↑] и [←] на основном индикаторе нужное значение «XXXX».

Нажать кнопку [P] - прибор перейдет в следующий пункт меню **Н=2.4**.

3.4.3.19 Пункт меню **Н=2.4 (Время задержки возврата реле P1)**.

В пункте меню **Н=2.4** программируется время задержки выключения реле P1 в секундах.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [↑] и [←] на основном индикаторе нужное значение «XXXX».

Нажать кнопку [P] - прибор перейдет в следующий пункт меню **Н=2.5**.

3.4.3.20 Пункт меню **Н=2.5 (Значение уставки У2, у2)**.

В пункте меню **Н=2.5** программируется значение уставки У2 аналогично программированию уставки У1 в 3.4.3.15.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить нужный код и перейти в следующий пункт меню **Н=2.6**.

3.4.3.21 Пункт меню **Н=2.6 (Зона нечувствительности (гистерезис) уставки У2 ($y_2 + \Delta_2$))**.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [↑] и [←] на основном индикаторе нужное значение Δ_2 «XXXXX» в единицах шкалы диапазона измерения при выполнении условия: $A_n \leq (y_2 + \Delta_2) \leq A_v$.

Нажать кнопку [P] – прибор перейдет в следующий пункт меню **Н=2.7**.

3.4.3.22 Пункт меню **Н=2.7 (Логика работы реле P2)**

В пункте меню **Н=2.7** программируется логика работы реле P2 аналогично P1 (См.3.4.3.17).

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить нужный код «000х» и перейти в следующий пункт меню **Н=2.8**.

3.4.3.23 Пункт меню **Н=2.8 (Время задержки срабатывания реле P2)**.

В пункте меню **Н=2.8** программируется время задержки включения реле P2 в секундах.

Ваттметры и варметры цифровые Д390Ц. Руководство по эксплуатации.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить нужный код «XXXX» и перейти в следующий пункт меню **H=2.9**.

3.4.3.24 Пункт меню **H=2.9 (Время задержки возврата реле P2)**.

В пункте меню **H=2.9** программируется время задержки выключения реле P2 в секундах.

В состоянии «Значение параметра» (См. 3.4.3.5) установить кнопками [**↑**] и [**←**] на основном индикаторе нужное значение «XXXX».

Нажать кнопку [**P**] - прибор перейдет в следующий пункт меню **H=0.0**.

3.4.3.25 Пункт меню **H=3.9 (Версия ПО)**

В этом пункте можно увидеть версию ПО прибора.

Пункты **H=3.0 - 3.5** - используются для юстировки прибора.

3.4.3.26 Пункт меню **H=3.0** - Юстировка входных параметров, нижний предел.

3.4.3.27 Пункт меню H=3.1- Юстировка входных параметров, верхний предел.

3.4.3.28 Пункт меню H=3.2 - Юстировка входных параметров, ноль.

3.4.3.29 Пункт меню **H=3.3** - Юстировка параметров аналогового выхода, нижний предел.

3.4.3.30 Пункт меню H=3.4 - Юстировка параметров аналогового выхода, верхний предел.

3.4.3.31 Пункт меню H=3.5 - Юстировка параметров аналогового выхода, ноль.

Проведение юстировки входных параметров и параметров аналогового выхода приведено в **приложении А**.

Входные параметры контроля устанавливаются при выпуске прибора в соответствии с кодом заказа. Однако пользователь может изменить их по своему усмотрению, например в случае подключения прибора через другие измерительные трансформаторы (изменились параметры измерительной сети). Например, измерительный трансформатор напряжения был 35000/100, стал 110000/100.

Для правильной настройки прибора рассмотрим ее на примере.

Пример.

Варметр Д390Ц - 3 - 01 0 147 1 110000/100 600/5 3 12 0 0 0

Согласно 3.3.5 рассчитываем предел шкалы, который соответствует входным параметрам измерительных трансформаторов.

В нашем случае, такими параметрами являются 110000 В и 600 А. Конечное значение диапазона измерений (по формуле 3) с округлением по 3.3.5 составляет 114,3-0-114,3 Мвар.

Выполняем настройку параметров контроля входа.

- Войти в меню режима ПРОГРАММИРОВАНИЕ, следуя указаниям 3.4.3.4;
- Войти в пункт меню **H=1.0**. Индикатор имеет 4 значащих разряда, поэтому для отображения измеряемой величины с максимальной разрядностью устанавливаем запятую в положение XXX,x, чему соответствует значение «0001».
- Войти в следующий пункт меню H=1.1. В нашем примере необходимо установить шкалу с «0» посередине, следовательно, учитывая установленное положение запятой, нижний предел шкалы устанавливаем равный «-1143»;

- Войти в пункт меню **H=1.2**. Устанавливаем верхний предел шкалы, в нашем примере равный «1143»;

Так как, необходимости в коррекции входного сигнала пока нет, считаем настройку параметров контроля входа выполненной.

Настраиваем сервисные функции прибора. Согласно коду заказа, прибор снабжен цифровым интерфейсом и аналоговым выходом, поэтому:

- В **H=1.5** включаем аналоговый выход, вводя значение «0001»;
- В **H=1.6** устанавливаем уникальный адрес прибора из диапазона от 1 до 032;
- В **H=1.7** устанавливаем скорость обмена по цифровому интерфейсу в соответствии со скоростью передачи данных в сети (0-9600, 1-38400 или 2-115200 бод);
- При необходимости устанавливаем пароль для входа в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

4 Подготовка прибора к работе

4.1 Эксплуатационные ограничения

4.1.1 Запрещается эксплуатировать прибор при несоблюдении условий, указанных в 3.1.3.

4.1.2 Не допускается эксплуатация прибора в атмосфере агрессивных газов и паров.

4.2 Распаковывание и повторное упаковывание

4.2.1 При распаковывании прибора необходимо вскрыть коробку. Вынуть прибор. Произвести первичный осмотр прибора на отсутствие механических повреждений и проверить наличие комплекта ЗИ.

4.2.2 При необходимости повторного упаковывания, прибор поместить в полиэтиленовый чехол, уложить в коробку. Отдельно упаковать комплект ЗИ и также уложить в коробку.

4.3 Порядок установки

4.3.1 Перед началом монтажа необходимо произвести внешний осмотр прибора, при этом проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние соединительных разъемов;
- наличие и сохранность самоклеящейся пленки завода-изготовителя «Гарантийная пломба».

4.3.2 Выдержать прибор в помещении не менее 12 ч.

4.4 Порядок монтажа

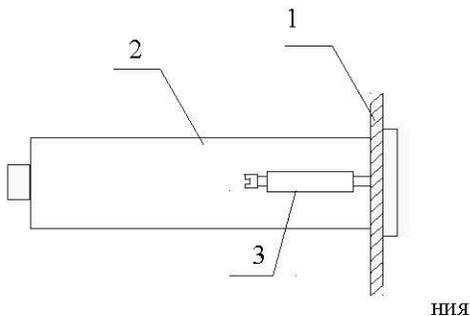
4.4.1 Производить монтаж прибора на щите согласно **рисунку 11**.

Установить прибор в щите и закрепить с помощью двух элементов крепления, расположенных с боковых сторон прибора.

Размеры окна в щите, размещение на щите приведены на **рисунке 12**.

Производить электрический монтаж розеток прибора в соответствии с **рисунком 8** или табличкой надписной прибора.

Внимание! Монтаж и подключение розетки к прибору производить только при отключенном сетевом питании.



- 1 – щит;
2 – прибор;
3 – элемент крепе-

ния

Рисунок 11 - монтаж прибора на щите

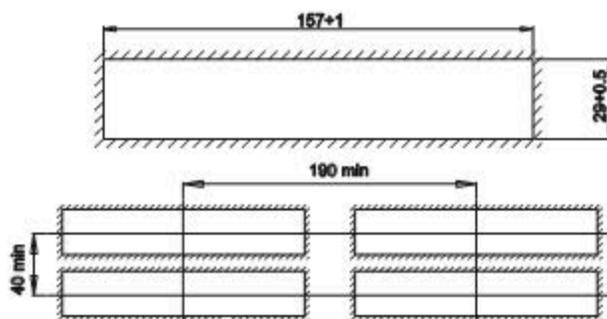


Рисунок 12 - размеры окна и размещение приборов в окне

Средства измерений, инструмент и принадлежности

5.1 Основные средства измерений и приспособления, используемые при поверке, приведены в **таблице 8**.

Таблица 8

Наименование	Краткая техническая характеристики
Калибратор переменного тока «РЕСУРС-К2»	Номинальное действующее значение напряжений: - фазного - $100/\sqrt{3}$, 220 В; - междуфазного - 100, 220/ $\sqrt{3}$ В. Номинальное действующее значение токов 1; 5 А
Прибор комбинированный цифровой Щ300*	Диапазон измерений силы постоянного тока от 100 нА до 1 А. Класс точности - $\pm 0.1 \dots \pm 0.2$.
Осциллограф электронно-лучевой С1-76	Чувствительность 10 мВ/см, полоса частот от 0 до 1 МГц.
Магазин сопротивлений Р4831	Диапазон показаний сопротивления - от начального до 11111,10 Ом, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-4}$
Преобразователь интерфейсов АДЗ	Тип передачи – асинхронный, полудуплексный; Максимальная скорость передачи в линии – 115200 Бод; Максимальная длина линии связи – 1200 м; Количество подключаемых приемников - 32
Персональный компьютер**	Операционная система Microsoft Windows 2000, XP; частота процессора 700 МГц или более мощный; оперативная память 128 Мбайт или выше; устройство чтения компакт дисков; порт USB, 2,0 (для АДЗ)
* - для приборов с аналоговым выходом ** - для приборов с интерфейсом RS485.	

Допускается использовать другие средства измерений, имеющие метрологические характеристики не хуже указанных.

6 Порядок работы

6.1 Работа прибора в автономном режиме

6.1.1 Включить прибор, подав питающее напряжение на соответствующие контакты разъемного соединителя.

6.1.2 Прогреть прибор в течение 30 мин.

6.1.3 Произвести проверку работоспособности прибора.

6.1.4 Запрограммировать прибор в соответствии с 3.4.3.

6.1.5 Подключить прибор в измерительную сеть согласно его типу.

Маркировка контактов показана на **рисунке 8**.

6.1.6 Наблюдать за изменением показаний прибора на цифровом индикаторе при подаче сигнала с калибратора.

6.2 Работа прибора в цифровой системе

6.2.1 Требования и условия работы прибора в симметричных цифровых системах через последовательный интерфейс RS485 изложены в **приложении В**.

6.2.2 Порядок подготовки прибора к работе через последовательный интерфейс RS485.

1 Включить питание прибора.

2 Проверить работу прибора в автономном режиме в соответствии с разделом 6.1.

3 Присвоить уникальный номер прибору для обращения к нему в системе в соответствии с 3.4.3.11, и перейти в режим **РАБОТА**.

4 Выключить питание прибора.

5 Подключить прибор к цифровой системе в соответствии с **приложением В**.

6 Включить питание всех абонентов системы и произвести действия в соответствии с **приложением В**.

7 Поверка прибора

7.1 Операции и средства поверки

7.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

7.1.2 При проведении поверки необходимо выполнять операции согласно **таблице 9** и применять средства поверки указанные в **таблице 8**.

7.2 Требования безопасности при поверке прибора

7.2.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в 2.1, 2.2.

Таблица 9

Наименование операций поверки	Номер пункта РЭ	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики
Внешний осмотр	7.5.1	Визуально
Опробование	7.5.2	
Проверка режимов работы прибора	7.5.3	
Проверка электрической прочности изоляции	7.5.4	Перечень оборудования приведен в таблице 8
Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений	7.5.5	
Проверка параметров аналогового выхода и погрешностей преобразования «вход-выход» *	7.5.6	
Проверка кодов заказа, диапазонов измерений, конечных значений диапазонов измерений	7.5.7	
Проверка параметров коммутирующего устройства. Определение пределов допускаемой основной приведенной погрешности срабатывания реле **	7.5.8	
Проверка ввода-вывода информации через встроенный интерфейс RS485 *	7.5.9	
* проверка осуществляется, если в соответствии с заказом, прибор имеет исполнения: - с аналоговым выходом; - с интерфейсом. ** - для прибора Д390Ц - с коммутирующим устройством.		

7.3 Условия поверки

7.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия применения, приведенные в **таблице 1**.

7.4 Подготовка к поверке

7.4.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовка прибора к работе в соответствии с **разделом 4**;
- подготовка к работе средств поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.5 Проведение поверки

7.5.1 Внешний осмотр

7.5.1.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:

- отсутствие механических повреждений корпуса, шкалы и органов управления прибора;
- наличие и сохранность самоклеящейся пленки завода-изготовителя «Гарантийная пломба».
- четкость маркировки;
- исправность разъемов;
- соответствие комплектности поставки паспорту.

7.5.2 Отробование

7.5.2.1 Подключить источник образцового сигнала (например, калибратор «РЕ-СУРС-К2») к соответствующим входам прибора. Включить питание прибора. Подать входной сигнал на рабочий вход. При этом должна индцироваться измеряемая величина, равная подаваемому сигналу.

7.5.3 Проверку режимов работы прибора на соответствие его исполнению производить в соответствии с 3.4.2, 3.4.3.

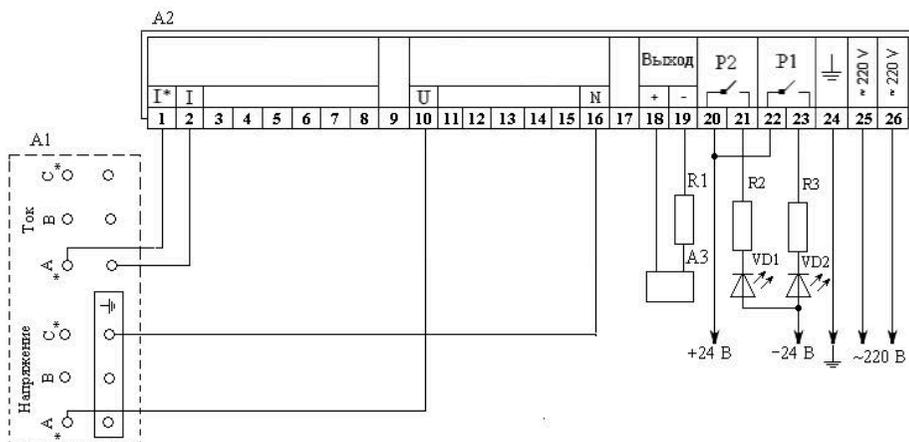
7.5.4 Проверку электрической прочности изоляции производить по ГОСТ 52319. Испытательное напряжение прикладывают между точками, указанными ниже.

7.5.4.1 Изоляция между корпусом и изолированными от корпуса электрическими цепями должна выдерживать при нормальных условиях в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (50 ± 1) Гц, среднеквадратическое значение которого:

- 2,5 кВ - для номинальных напряжений 100, 127, 220 В;
- 3,5 кВ - для номинального напряжения 380 В.

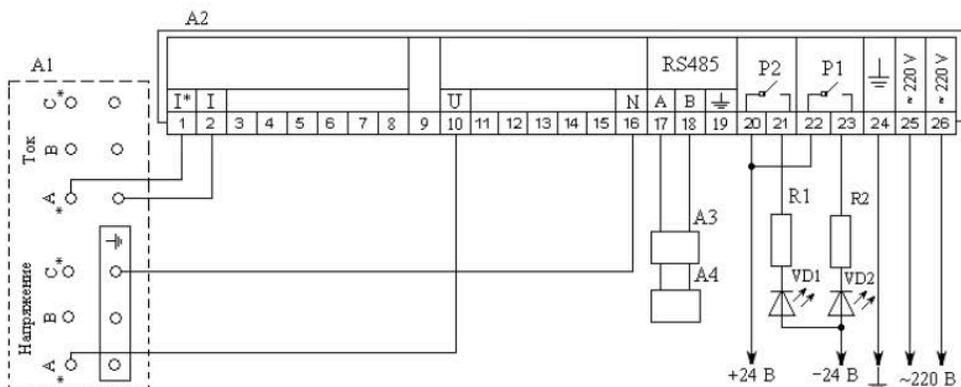
7.5.4.2 Изоляция между последовательными и параллельными цепями, а также между отдельными последовательными цепями должна выдерживать при нормальных условиях в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (50 ± 1) Гц, среднеквадратическое значение которого 1,5 кВ.

7.5.4.3 Изоляция между соединенными вместе сетевыми контактами «220 В» с одной стороны и контактами интерфейса и аналогового входа - с другой, должна



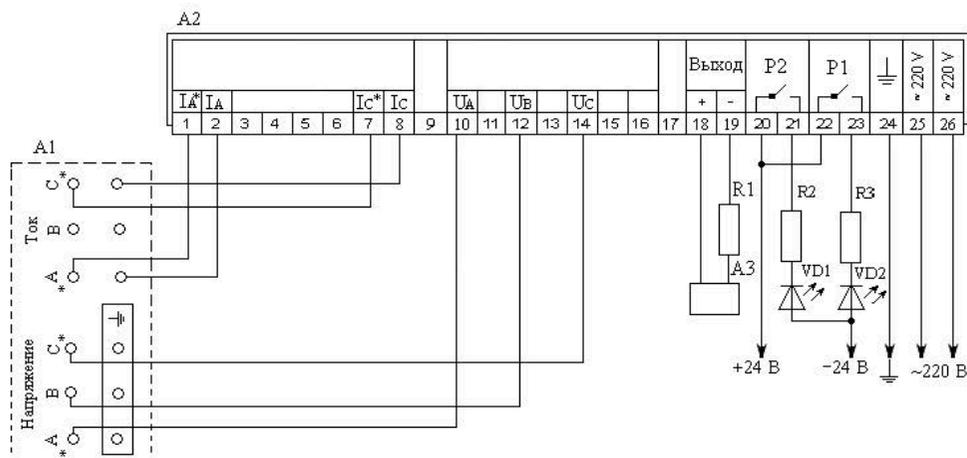
- A1 – калибратор переменного тока «РЕСУРС-К2»;
 A2 - ваттметр ДЗ90Ц-1;
 A3 - прибор комбинированный цифровой Ц300;
 R1 - резистор МЛТ-0,25-200 Ом±10 %;
 R2, R3 - резисторы МЛТ-0,25-2,4 кОм±10 %;
 VD1, VD2 - светодиоды L-934ID.

а) схема поверки ваттметра ДЗ90Ц - 1 с аналоговым выходом.



- A1 - калибратор переменного тока «РЕСУРС – К2»;
 A2 - ваттметр ДЗ90Ц-1;
 A3 - адаптер АДЗ;
 A4 - персональный компьютер;
 R1 - резистор МЛТ-0,25-200 Ом±10 %;
 R2, R3 - резисторы МЛТ-0,25-2,4 кОм±10 %;
 VD1, VD2 - светодиоды L-934ID.

б) схема поверки ваттметра ДЗ90Ц - 1 с интерфейсом RS485.



A1 - калибратор переменного тока «РЕСУРС – К2»;

A2 - ваттметр (варметр) ДЗ90Ц-3 трехфазный трехпроводный;

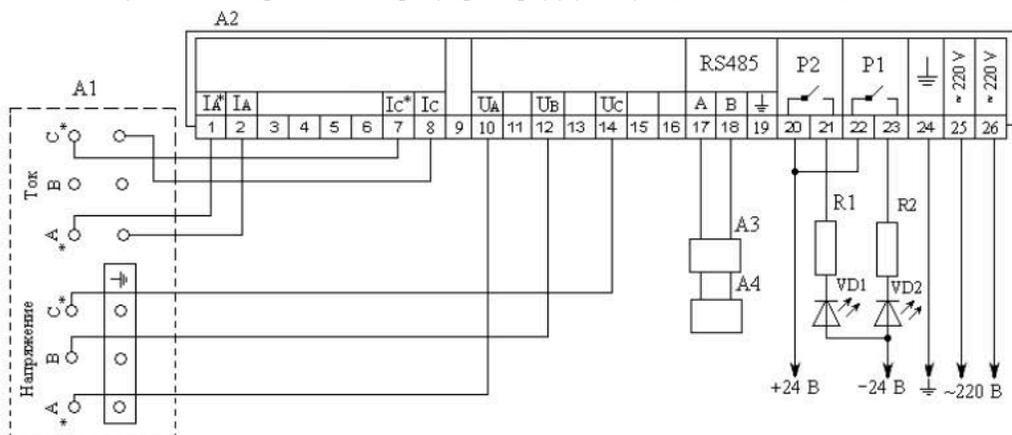
A3 - прибор комбинированный цифровой ЦЗ00;

R1 - резистор МЛТ-0,25-200 Ом±10 %;

R2, R3 - резисторы МЛТ-0,25-2,4 кОм±10 %;

VD1, VD2 - светодиоды L-934ID.

в) схема поверки ваттметра (варметра) ДЗ90Ц - 3 с аналоговым выходом.



A1 - калибратор переменного тока «РЕСУРС – К2»;

A2 - ваттметр (варметр) ДЗ90Ц-3 трехфазный трехпроводный;

A3 - адаптер АДЗ;

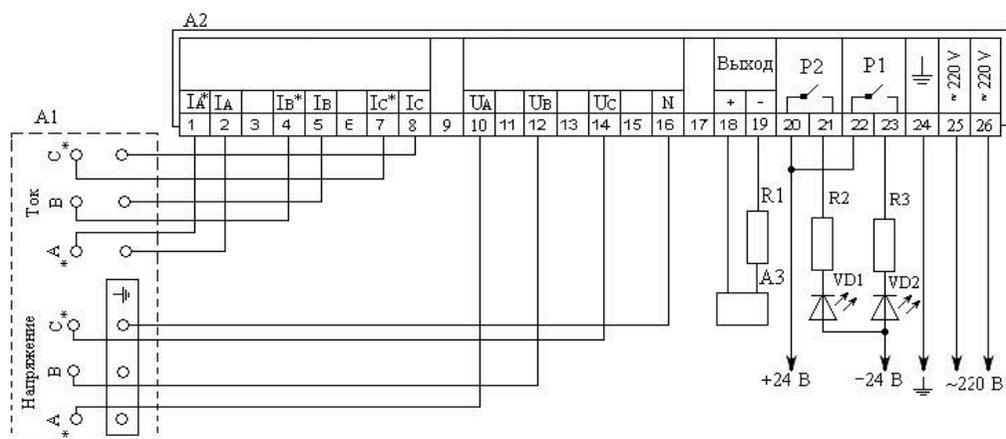
A4 - персональный компьютер;

R1 - резистор МЛТ-0,25-200 Ом±10 %;

R2, R3 - резисторы МЛТ-0,25-2,4 кОм±10 %;

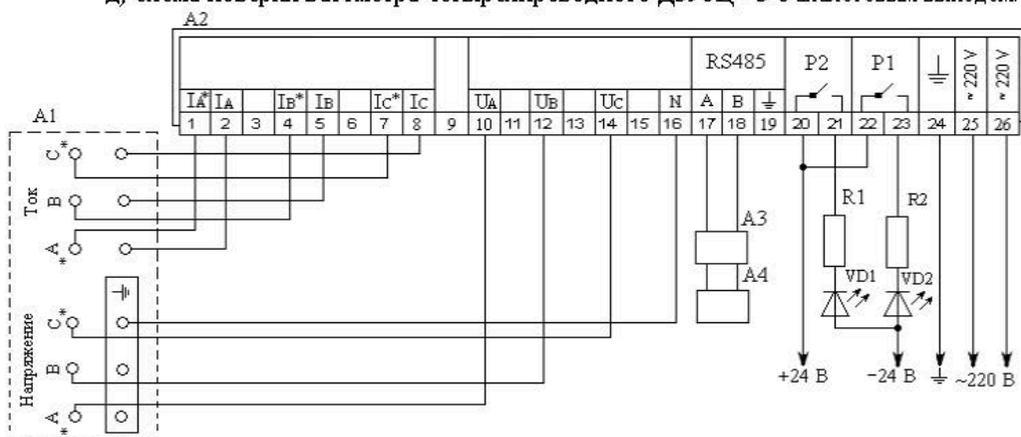
VD1, VD2 - светодиоды L-934ID.

г) схема поверки ваттметра (варметра) ДЗ90Ц - 3 с интерфейсом RS485.



- A1 - калибратор переменного тока «РЕСУРС – К2»;
 A2 - ваттметр Д390Ц-3 трехфазный четырехпроводный;
 A3 - прибор комбинированный цифровой Ц300;
 R1 - резистор МЛТ-0,25-200 Ом±10 %;
 R2, R3 - резисторы МЛТ-0,25-2,4 кОм±10 %;
 VD1, VD2 - светодиоды L-934ID.

д) схема проверки ваттметра четырехпроводного Д390Ц - 3 с аналоговым выходом.



- A1 - калибратор переменного тока «РЕСУРС – К2»;
 A2 - ваттметр Д390Ц-3 трехфазный четырехпроводный;
 A3 - адаптер АД3;
 A4 - персональный компьютер;
 R1 - резистор МЛТ-0,25-200 Ом±10 %;
 R2, R3 - резисторы МЛТ-0,25-2,4 кОм±10 %;
 VD1, VD2 - светодиоды L-934ID.

е) схема проверки ваттметра четырехпроводного Д390Ц - 3 с интерфейсом RS485.

Рисунок 13

7.6 Оформление результатов поверки

7.6.1 Положительные результаты поверки следует оформлять путем наклеивания на прибор поверительного клейма с одновременной отметкой о поверке в паспорте на прибор.

7.6.2 На приборе не пригодном к применению, гасится поверительное клеймо и делается соответствующая запись в паспорте.

7.7 Гарантии изготовителя

7.7.1 Полный средний срок службы измерителя не менее 12 лет.

7.7.2 Изготовитель гарантирует соответствие измерителя требованиям технических условий ТУ 4221-022-55940517-2010 в течение 24 месяцев с момента изготовления при условии соблюдения потребителем (получателем) правил хранения, транспортирования и эксплуатации.

7.7.3 Изготовитель может предоставить расширенные гарантии изготовителя при выполнении следующего условия.

При заполнении и отправке ИЗГОТОВИТЕЛЮ анкеты ПОТРЕБИТЕЛЯ (помещенной на странице 57) и схемы подключения измерителя гарантийный срок увеличивается с 24 до 36 месяцев

8 Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание прибора проводится с целью обеспечения его нормируемых технических характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- ремонт при возникновении неисправностей;
- консервация на время продолжительного хранения.

8.2 При внешнем осмотре проверяется наличие пломб, сохранность соединительных разъемов, органов управления и отсутствие повреждения корпуса прибора.

8.3 Ремонт прибора, при возникновении неисправностей, допускается производить только представителями предприятия-изготовителя или организацией, получившей на это право.

После ремонта прибора производится юстировка входных параметров прибора и далее проводится поверка.

8.4 Юстировка входных параметров производится после ремонта, перед поверкой или при изменении условий эксплуатации (в случае необходимости).

Порядок проведения юстировки прибора приведен в **Приложении А**.

9 Хранение и транспортирование

9.1 Прибор должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

9.2 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов типа 1 по ГОСТ 15150.

9.3 Перед транспортированием прибор укладывается в полиэтиленовый чехол и помещается в картонную коробку. Коробка укладывается в ящик. Пространство между стенками ящика и коробками заполняется амортизационным материалом.

9.4 При подготовке прибора для транспортирования в районы Крайнего Севера, труднодоступные районы и районы с тропическим климатом упаковать его в соответствии с ГОСТ 15846 для группы продукции «электронная техника, радиоэлектроника и связь».

9.5 Прибор в транспортной таре может транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (в самолетах – в герметизированных отсеках) при температуре от минус 60 °С до плюс 70 °С и относительной влажности 95 % при температуре плюс 30 °С.

9.6 Прибор после транспортирования и перед вводом в эксплуатацию необходимо выдержать в рабочих условиях применения не менее 24 ч.

9.7 Дата консервации совпадает с датой упаковывания.

Срок защиты без переконсервации – 1 год.

10 Маркирование и пломбирование

10.1 На каждом приборе должны быть указаны:

- условное обозначение прибора **Д390Ц-3 (Д390Ц-1)**;
- код исполнения согласно заказу по **таблицам 2, 3**;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер прибора, состоящий не менее чем из шести цифр, причем

две первые цифры номера должны соответствовать двум последним цифрам года изготовления;

- значение тока и напряжения для приборов непосредственного включения или коэффициента трансформации для приборов с включением через измерительные трансформаторы тока и (или) напряжения;

- обозначение единиц измеряемых величин в соответствии с ГОСТ 8.417;

- максимальная номинальная мощность;

- надпись СДЕЛАНО В РОССИИ;

- условные обозначения органов управления и присоединения;

- условные обозначение в соответствии с ГОСТ 30012.1, ГОСТ 52319;

- обозначение рода тока измеряемого сигнала, символ В-2 (для Д390Ц-1) и символ В-4 (для Д390Ц-3);

- условное обозначение вида напряжения и номинальное напряжение питающей сети, символ В-3;

- обозначение класса точности по измерению, символ Е-1;

- обозначение знака «Внимание!», символ F33;

- обозначение знака «Оборудование, защищенное двойной изоляцией», символ 014;

10.2 Пломбированию подлежит каждый прибор, прошедший приемку службой технического контроля с одновременной отметкой о приемке в паспорте на прибор.

10.3 Пломбирование прибора производится самоклеящейся пленкой «Гарантийная пломба».

Приложение А

(обязательное)

Юстировка прибора

А.1 Общие указания

А.1.1 Перед проведением юстировки входных параметров прибора необходимо изучить:

- руководство по эксплуатации
- техническую документацию на оборудование, используемое при проведении юстировки входных параметров.

А.1.2 Подготовить к работе калибратор переменного тока и напряжения трехфазный в соответствии с его технической документацией.

А.1.3 Подготовить прибор, предназначенный для проведения юстировки входных параметров в соответствии 3.4.3, причем:

- а) положение запятой, значения нижнего и верхнего пределов шкалы установить в соответствии с кодом заказа;
- б) значение коррекции входного сигнала 3.4.3.8 (**H=1.3**) установить равным 0;
- в) для приборов с аналоговым выходом, включить его по 3.4.3.10 (**H=1.5**).

А.1.4 Юстировка прибора сводится к программированию параметров настройки прибора в соответствии с 3.4.3, выбору пунктов меню **H=3.0** - Юстировка параметра нижнего предела, **H=3.1** - Юстировка параметра верхнего предела, **H=3.2** - Юстировка нуля и проведению процедуры юстировки входных параметров в соответствии с **A.2**. Для приборов с аналоговым выходом, так же, необходима юстировка его параметров. Это выполняется путем ввода соответствующих значений в пунктах меню **H=3.3** - Юстировка нижнего предела аналогового выхода, **H=3.4** - Юстировка верхнего предела аналогового выхода, **H=3.5** - Юстировка нуля аналогового выхода в соответствии с **A.3**.

А.2 Проведение юстировки входных параметров

А.2.1 Юстировка параметра нижнего предела.

А.2.1.1 Подключить к входу прибора калибратор согласно **рисунку 13** и установить значение выходного сигнала калибратора равное нижнему пределу диапазона измерений.

А.2.1.2 В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ установить кнопками [**↑**] и [**←**] пункт меню **H=3.0** - Юстировка нижнего предела.

Нажать кнопку [**P**]. Прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

На основном индикаторе индицируется текущее значение константы.

Установить кнопками [**↑**] и [**←**] значение «1111».

Нажать кнопку [**P**].

При этом прибор перейдет в следующий пункт меню **H=3.1** - Юстировка **верхнего предела**.

А.2.2 Юстировка параметра верхнего предела.

А.2.2.1 После проведения юстировки нижнего предела, установить значение выходного сигнала калибратора равное верхнему пределу диапазона измерения.

На основном индикаторе должно отображаться **H=3.1**.

Нажать кнопку [P]. Прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

Установить кнопками [↑] и [←] значение «2222»

Нажать кнопку [P].

При этом прибор перейдет в следующий пункт меню **H=3.2 - Юстировка нуля**.

А.2.3 Юстировка параметра нуля.

А.2.3.1 После проведения юстировки верхнего предела, установить значение выходного сигнала калибратора равное нулю.

На основном индикаторе должно отображаться **H=3.2**.

Нажать кнопку [P]. Прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

Установить кнопками [↑] и [←] значение «3333»

Нажать кнопку [P].

После проведения юстировки входных параметров прибор перейдет в пункт меню **H=0.0**.

А.2.4 Проверить настроенные параметры входа, подавая различные значения в пределах данного диапазона измерений.

Примечание - При неудачной попытке провести юстировку, необходимо проверить правильность подключения электрических цепей, учитывая направление токов, фазовые сдвиги, последовательность фаз и значение подаваемых сигналов, и повторить операции А.2.

А.3 Проведение юстировки аналогового выхода

А.3.1 Юстировка нижнего предела аналогового выхода

А.3.1.1 Подключить к аналоговому выходу прибора амперметр постоянного тока согласно **рисунку 13** и установить на нем предел измерения соответствующий диапазону выходных значений прибора.

А.3.1.2 В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ установить кнопками [↑] и [←] пункт меню **H=3.3 - Юстировка нижнего предела аналогового выхода**.

Нажать кнопку [P]. Прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

На основном индикаторе индицируется текущее значение константы.

Контролируя по амперметру текущее значение тока на выходе прибора, установить кнопками [↑] и [←] значение, которому будет соответствовать нижний предел аналогового выхода. Например, для исполнения 4...20 мА, нижним пределом будет 4 мА.

Нажать кнопку [P].

При этом прибор перейдет в следующий пункт меню **H=3.4 - Юстировка верхнего предела аналогового выхода**.

А.3.2 Юстировка верхнего предела аналогового выхода

А.3.2.1 После проведения юстировки нижнего предела аналогового выхода, при необходимости, переключить предел измерения амперметра.

На основном индикаторе должно отображаться **H=3.4**.

Нажать кнопку [P]. Прибор перейдет в состояние «Значение параметра». На основном индикаторе индицируется текущее значение константы.

Контролируя по амперметру текущее значение тока на выходе прибора, установить кнопками [**↑**] и [**←**] значение, которому будет соответствовать верхний предел аналогового выхода. Например, для исполнения 4...20 мА, верхним пределом будет 20 мА.

Нажать кнопку [**P**].

При этом прибор перейдет на следующий пункт меню **H=3.5** - Юстировка **нуля аналогового выхода**.

А.3.3 Юстировка нуля аналогового выхода

А.3.3.1 После проведения юстировки верхнего предела аналогового выхода, при необходимости, переключить предел измерения амперметра.

На основном индикаторе должно отображаться **H=3.5**.

Нажать кнопку [**P**]. Прибор перейдет в состояние «Значение параметра».

На основном индикаторе индицируется текущее значение константы.

Контролируя по амперметру текущее значение тока на выходе прибора, установить кнопками [**↑**] и [**←**] значение, которому будет соответствовать нуль аналогового выхода. Например, для исполнения 4...20 мА, нулем будет 12 мА (для шкалы -N ... 0 ...+N).

Нажать кнопку [**P**].

А.3.4 Проверить настроенные параметры аналогового выхода, подавая различные значения в пределах данного диапазона измерений и контролируя значение аналогового выхода.

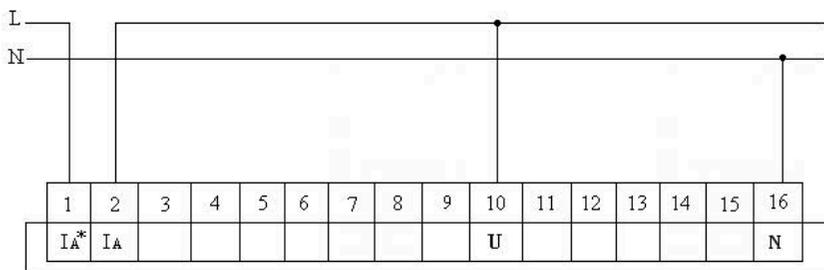
Примечание - При неудачной попытке провести юстировку, необходимо проверить правильность подключения электрических цепей и повторить операции А.3.

Приложение Б
(обязательное)

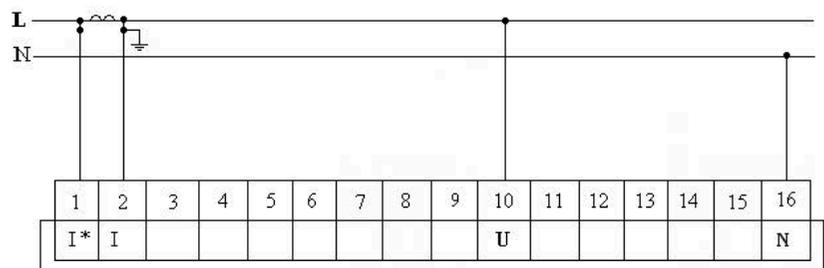
Схемы включения приборов в сеть для измерения:

Б.1 Активной мощности в однофазной сети (Д390Ц-1)

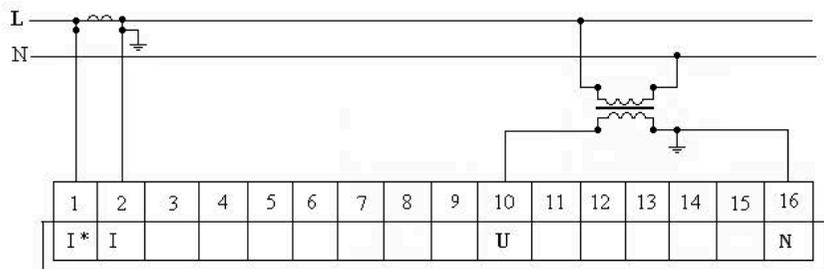
а) непосредственное включение



б) включение через трансформатор тока

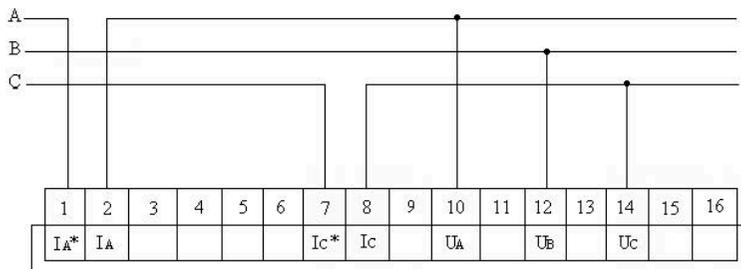


в) включение через трансформаторы тока и напряжения

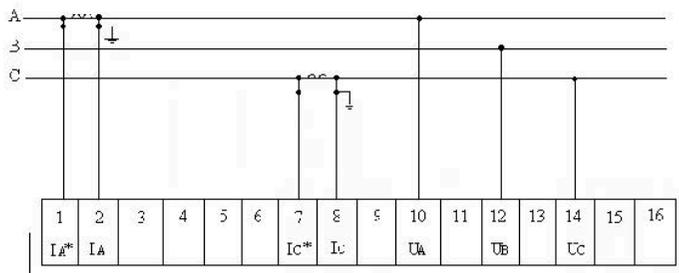


Б.2 Активной и реактивной мощности в трехфазной трехпроводной сети с равномерной и неравномерной нагрузкой фаз (ДЗ90Ц-3):

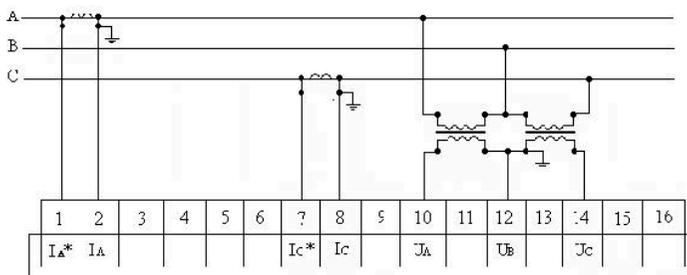
а) непосредственное включение



б) включение через трансформаторы тока

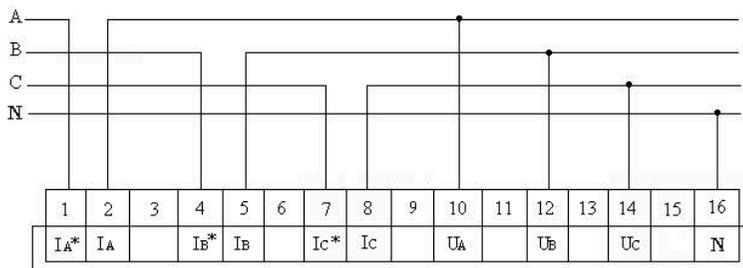


в) включение через трансформаторы тока и напряжения

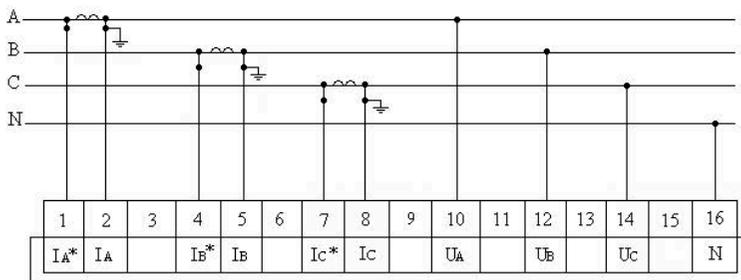


Б.3 Активной мощности в трехфазной четырехпроводной сети с равномерной и неравномерной нагрузкой фаз (ДЗ90Ц-3):

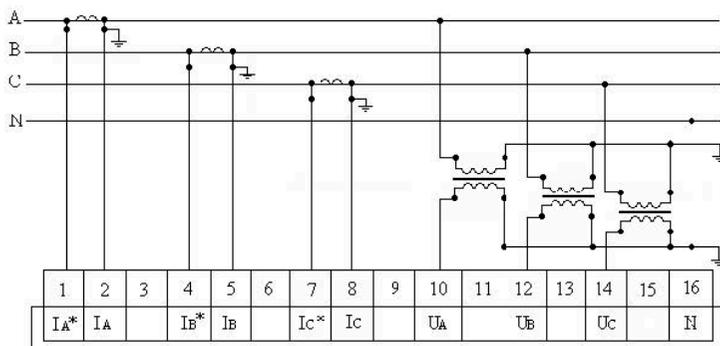
а) непосредственное включение



б) включение через трансформаторы тока



в) включение через трансформаторы тока и напряжения



Приложение В

(обязательное)

Требования и условия работы прибора в симметричных цифровых системах через последовательный интерфейс RS485

В настоящем приложении содержатся все необходимые исходные сведения для разработки системного программного обеспечения при построении симметричных цифровых систем, в состав которых должны входить приборы ДЗ90Ц (далее - прибор) на базе последовательного интерфейса EIA RS485.

В разделе **В.3** приведено описание работы программы «Yurimov DESSy», поставляемой вместе с прибором.

В разделе **В.4** приведено описание работы программы «Trend Reader», поставляемой вместе с прибором.

В.1 Организация передачи данных в симметричной цифровой системе на базе последовательного интерфейса RS485

В.1.1 Требования к линии связи и приемопередатчикам по стандарту EIA RS485

В.1.1.1 Требования к линии связи и приемопередатчикам по стандарту EIA RS485 приведены в **таблице В.1**.

В.1.2 Функциональная схема симметричной цифровой системы

В.1.2.1 На **рисунке В.1** представлена функциональная схема симметричной цифровой системы, в состав которой могут входить:

- первичная станция – персональный компьютер (далее - ПК) + адаптер RS232/485 (например, адаптер АДЗ **рисунок В.1**), поставляемые изготовителем по заказу за отдельную плату);

- вторичные станции – приборы (до 32 шт.).

Линию связи (проводники А и В) рекомендуется выполнять витой парой диаметром провода 0,51 мм.

Количество скруток на метр длины линии - не менее 4.

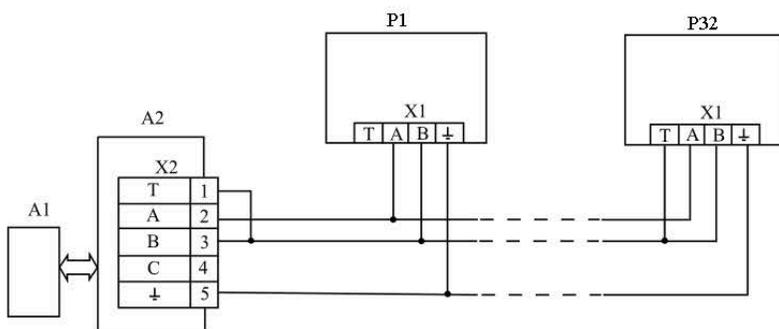
Для обеспечения согласования линии связи, в крайних точках подключения А2 и Р32 (между цепями А и В) включаются согласующие резисторы R (терминаторы) сопротивлением 120 Ом.

На стороне адаптера это производится путем замыкания цепей Т и В выходного разъема прибора или адаптера, а на стороне прибора путем подключения внешнего резистора.

Внимание! Все соединения производить при отключенном питании всех устройств, входящих в систему.

Таблица В.1 - Требования к линии связи и приемопередатчикам

Наименование параметра	Значение параметра согласно спецификации
1 Тип линии связи	Симметричная (витая пара проводов)
2 Длина линии связи, м	≤ 1200
3 Выходное напряжение передатчика без нагрузки, В	$\pm (1,5 \dots 6)$
4 Выходное напряжение передатчика под нагрузкой (R_H), В	$\pm (1,5 \dots 5)$ ($R_H=54 \text{ Ом}$)
5 Выходное сопротивление передатчика, Ом	Не нормировано
6 Время нарастания выходного сигнала передатчика, % длительности бита	≤ 30
7 Максимальная емкость нагрузки, пФ	Не нормировано
8 Ток короткого замыкания любого из выходов на общий провод, мА	≤ 250
9 Синфазное напряжение на выходе передатчика, В	$-1 \dots +3$
10 Синфазное напряжение на входе приемника, В	$-7 \dots +12$
11 Чувствительность приемника, В	$\pm 0,2$
12 Входное сопротивление приемника, кОм	≥ 48



А1 – персональный компьютер;

А2 – адаптер АДЗ;

Р1 ... Р32 приборы ДЗ90Ц.

Рисунок В.1 - Пример цифровой системы с адаптером АДЗ

В.1.3 Адаптер АДЗ

В.1.3.1 Адаптер АДЗ предназначен для преобразования электрических сигналов интерфейса последовательного порта USB ПК в электрические сигналы, отвечающие требованиям стандарта EIA RS485, что позволяет строить симметричные цифровые системы последовательной полудуплексной передачи данных по линии связи, состоящей из одной витой пары (плюс общий провод), протяженностью до 1200 м.

Состав адаптера АДЗ

- Адаптер - 1 шт.;
- Адаптер АДЗ. Паспорт - 1 экз.

Технические характеристики адаптера АДЗ:

- Тип передачи - асинхронный, полудуплексный
- Максимальная скорость передачи данных в линии - 115200 бод;
- Выходное сопротивление передатчика RS485 - 54 Ом;
- Входное сопротивление приемника RS485, не менее - 48 кОм;
- Количество подключаемых приемников, не более - 32 шт.;
- Максимальная длина линии связи - 1200 м;
- Электрическая прочность изоляции (между USB и RS485) - 1500 В;
- Габаритные размеры - 90 x 50 x 24 мм;
- Масса - 0,08 кг.

Таблица В.2- Установки протокола обмена Modbus

Наименование параметра	Значение (состояние) параметра
Скорость передачи, бод	9600, 34800, 115200
Адрес	1...32
Характеристика	RTU (8-бит)
Система кодирования	8-битовая двоичная система
Стартовые биты, шт.	1
Биты данных (LSB вперед)	8
Четность	Выкл.
Стоповые биты, шт.	2
Контрольная сумма	CRC-16 (Cyclical Redundancy Check)

В.2 Описание протокола обмена с прибором MODBUS

В.2.1 Установки протокола MODBUS

В.2.1.1 В приборе реализован стандартный протокол обмена Modbus. Установки протокола приведены в **таблице В.3**.

В.2.2 Поддерживаемые функции протокола MODBUS

В.2.2.1 Список всех поддерживаемых функций

В.2.2.1.1 Список всех поддерживаемых функций приведен в **таблице В.3**.

В.2.2.1.2 Формат реализованной функции 04 полностью соответствует спецификации стандартного протокола MODBUS фирмы MODICON GOULD. Исходный текст протокола на английском языке можно получить по URL:

<http://www.modicon.com/techpubs/toc7.html>

Таблица В.3 - Список всех поддерживаемых функций

Код	Наименование функции	Действие
04 (04h)	Чтение входных регистров (READ INPUT REGISTERS)	Получение текущего значения входных регистров.
17 (11h)	Информация об устройстве	

Адреса ячеек памяти прибора, форматы запросов и ответов приведены в **таблице В.4**.

Отрицательные данные при обмене передаются в дополнительном коде (в том же формате, в котором они и хранятся в памяти МП). Например, число - 253 будет передано как 0xFF03.

Таблица В.4

Код	Запрос\ответ										
04	Формат запроса										
	Адрес	Ф-ия	Адрес регистра данных		Кол-во байт данных		CRC				
	1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		2 байта				
	XX	4	0		1		XXXX				
	Формат ответа										
Адрес	Ф-ия	Число БО	Данные		CRC						
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		2 байта				
XX	4	2	Мл. байт	Ст. байт	XXXX						
17	Формат запроса										
	Адрес	Ф-ия	Адрес регистра данных		Кол-во байт данных		CRC				
	1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		2 байта				
	XX	17	0		1		XXXX				
	Формат ответа										
Адрес	Ф-ия	Число БО	Серийный номер		Год	Версия прошивки		Резерв	Модиф.	ID	CRC
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта		1 байт	2 байт		1 байт	1 байт	1 байт	2 байта
XX	17	8	Мл. байт	Ст. байт	XX	Мл. байт	Ст. байт	0	XX	8	XXXX
ИС*	Формат ответа										
	Адрес	Ф-ия+0x80	Код ИС	CRC							
	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта							
	XX	XX	XX	XXXX							
				1	Ф-ия не поддерживается						
			2	Адрес ПД не поддерж.							
			3	Значение ПД не поддерж.							
			6	Запрос принят, но занят							

* ИС – исключительные ситуации

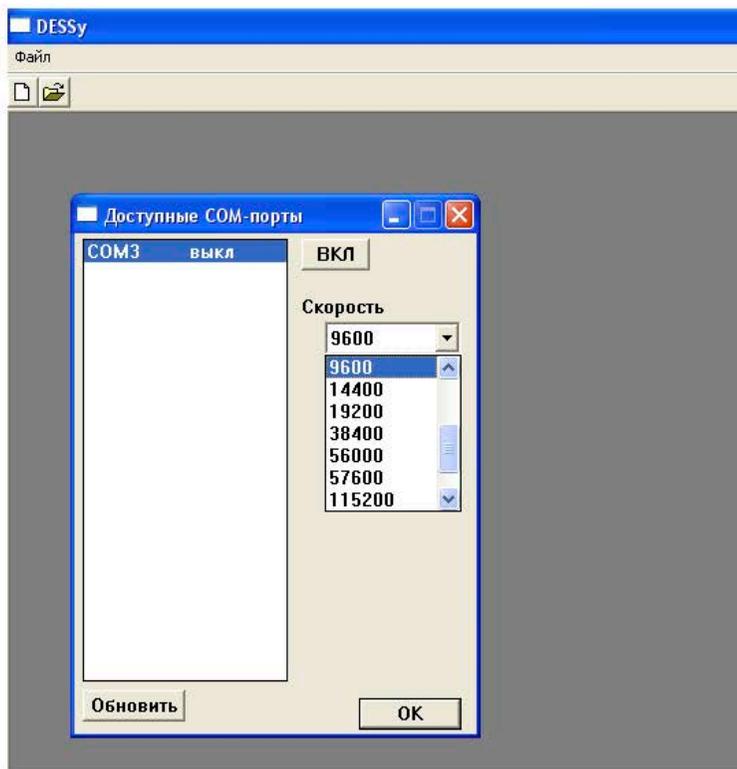


Рисунок В.3

- Нажать кнопку «2»;
- Откроется окно выбора типа прибора и параметров его подключения (**рисунок В.4**). В этом окне в ниспадающих списках необходимо выбрать прибор, порт, к которому подключен прибор и адрес прибора в сети ModBus. После выбора типа прибора откроется соответствующее ему окно;

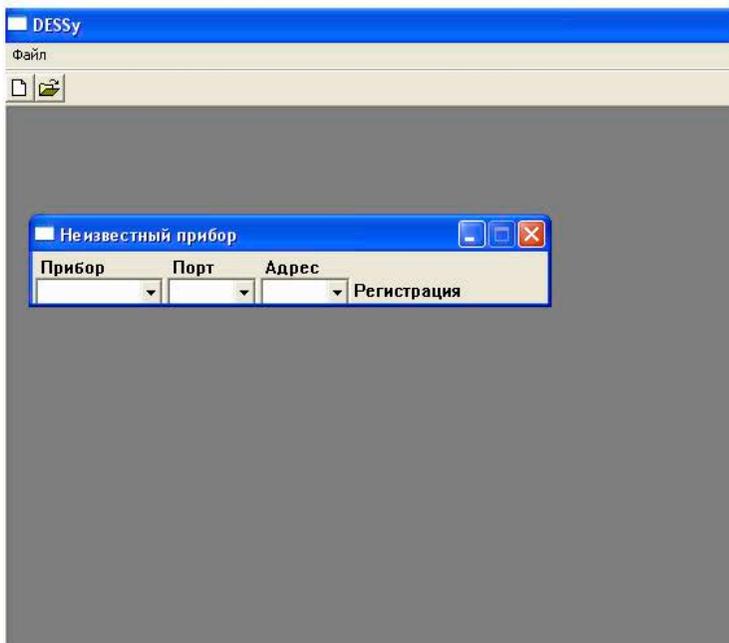


Рисунок В.4

В.3.3 Окно прибора

Окно прибора (рисунок В.5) предназначено для непосредственной работы с прибором.

- Блок «Опрос». В этом блоке индицируются текущие данные, получаемые от прибора с заданным периодом опроса (поле «Период»). Поле «Текущий» показывает реальный период опроса приборов. Опрос запускается выключателем «Начать опрос»;

- Блок «График». Служит для визуального графического отображения полученных от прибора данных. Настройка графика производится в окне, вызываемом нажатием кнопки «Настройки».

- Блок «Запись в файл». Кроме отображения данных полученных от прибора, программа имеет возможность сохранения их в файл на жесткий диск (или другой носитель). Для начала записи в файл необходимо, нажав кнопку «Обзор», указать имя файла и его расположение на носителе, выставить период регистрации в поле «Период» и установить переключатель «Начать опрос». Просмотр сохраненных данных возможен через программу Trend Reader (поставляется в комплекте с прибором).

- Кнопка «Параметры» предназначена для редактирования параметров отображения полученных данных – установка позиции запятой и единиц измерения.

Внимание! Параметры, изменяемые по нажатию кнопки «Параметры» не записываются в память прибора и влияют только на визуальное отображение данных в программе DESSy.

- Кнопка «Информация» служит для получения данных о приборе

(модификация, год выпуска, ...).

Для подключения остальных приборов необходимо повторно выполнить описанную выше последовательность действий.

Программа имеет возможность сохранения своих текущих приборов. Для этого, после подключения всех приборов, в главном окне программы необходимо выбрать «Файл» → «Сохранить как...» и, введя имя конфигурационного файла, сохранить его на жесткий диск или другой носитель.

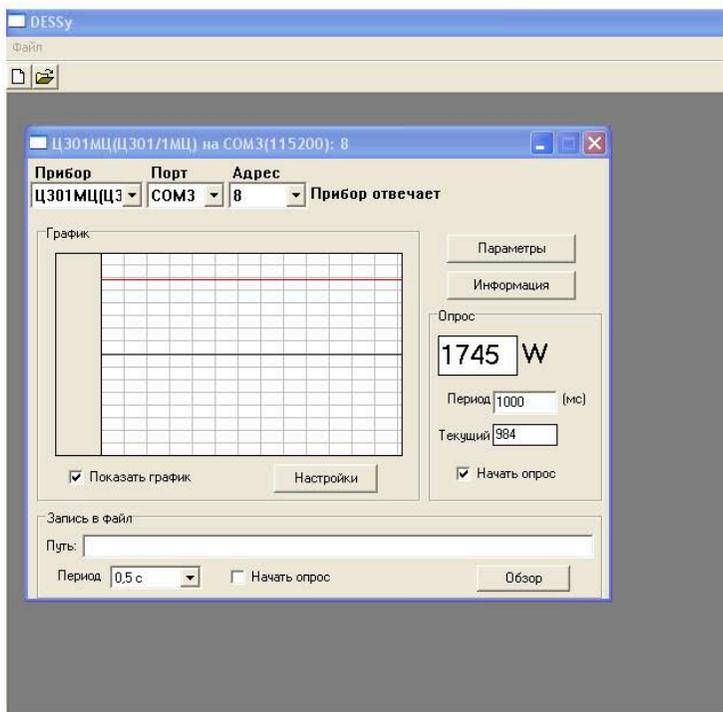


Рисунок В.5

Условия расширенной гарантии

При заполнении и отправке ИЗГОТОВИТЕЛЮ анкеты ПОТРЕБИТЕЛЯ и схемы подключения ваттметра (варметра) - гарантийный срок увеличивается с 24 до 36 месяцев.