



**I.S.A. Istrumentazioni Sistemi Automatici S.r.l.**  
Via Prati Bassi 22 - 21020 Taino (VA) - ITALIA  
tel +39 0331 956081 - fax +39 0331 957091  
e-mail: isa@isatest.com - www.isatest.com

**ДОК. SIE10156**

**ДАТА: 08/01/2008**

**РЕД. 14**

**ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА  
ДЛЯ ПРОВЕРКИ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ  
ЗАЩИТЫ, СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ  
DRTS-6**



<b>1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>5</b>
1.1 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА.....	5
1.2 КОМПЛЕКТАЦИЯ ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОМУ ЗАКАЗУ.....	5
1.3 TDMS, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ DRTS-6.....	6
<b>2 ПРИМЕНЯЕМЫЕ СТАНДАРТЫ</b> .....	<b>7</b>
2.1 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ.....	7
ИЗЛУЧЕНИЕ.....	7
ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТЬ.....	7
1.2 ДИРЕКТИВА ПО ОБОРУДОВАНИЮ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	8
<b>3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА</b> .....	<b>9</b>
3.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	9
3.2 ШЕСТИФАЗНЫЙ ГЕНЕРАТОР ТОКА.....	10
3.3 ЧЕТЫРЕХФАЗНЫЙ ГЕНЕРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ.....	11
3.4 ЧЕТВЕРТЫЙ ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ U4 ЧЕТЫРЕХФАЗНОГО ГЕНЕРАТОРА.....	12
3.5 НЕЗАВИСИМЫЙ ИСТОЧНИК ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	13
3.6 ФАЗОВЫЕ УГЛЫ.....	13
3.7 ЧАСТОТА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА.....	13
3.8 ВЫХОДЫ СИГНАЛОВ НИЗКОГО УРОВНЯ.....	14
3.9 ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ И СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ.....	15
3.10 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ.....	16
3.11 ИНТЕРФЕЙС.....	16
3.12 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ.....	16
3.13 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КОМАНД.....	16
3.14 ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ФАЙЛОВ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ.....	17
3.15 ЗАЩИТЫ ПРИБОРА.....	17
3.16 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ.....	18
3.17 КОРПУС ПРИБОРА.....	18
3.18 КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	18
3.19 МАССА И ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	18
<b>4 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ DRTS-6</b> .....	<b>19</b>
4.1 ИСТОЧНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ, КОД ЗАКАЗА ZII30156.....	19
4.2 ИЗМЕРЕНИЕ ВНЕШНИХ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ, КОД ЗАКАЗА ZII20156.....	19
4.3 ИСПОЛНЕНИЕ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ, КОД ЗАКАЗА ZII12156.....	20
4.4 МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ IO6432, КОД ЗАКАЗА ZII14150.....	20
4.5 КАБЕЛИ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ТЕСТИРУЕМОЙ ЗАЩИТЕ, КОД ЗАКАЗА ZII15156.....	21
4.6 МОДУЛЬ OUT32 ДЛЯ IO6432, КОД ЗАКАЗА ZII19150.....	21
4.7 СИНХРОНИЗАТОР GPS, КОД ЗАКАЗА ZII10161.....	22
4.8 УНИВЕРСАЛЬНАЯ СКАНИРУЮЩАЯ ГОЛОВКА SNA-6 ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, КОД ZII20162.....	23
4.9 ТРАНСФОРМАТОР ТОКА IN2-CDG ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗАЩИТ С НОМИНАЛЬНЫМ ТОКОМ 1 А, КОД ZII99156.....	24
4.10 НАБОР SEI ДЛЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ КАНАЛОВ ТОКА, КОД ЗАКАЗА ZII35150.....	24
4.11 НАБОР PAV ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ КАНАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ, КОД ЗАКАЗА ZII34150.....	25
4.12 НАБОР PAI ДЛЯ 30 А ТРЕХФАЗНОГО ТОКА, КОД ЗАКАЗА ZII36156.....	25
4.13 ТРАНСПОРТИРОВОЧНЫЙ КЕЙС.....	26
4.14 УПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО НА БАЗЕ КПК, КОД ЗАКАЗА ZPC10098.....	26
4.15 СИНХРОНИЗАТОР С ПИТАЮЩЕЙ СЕТЬЮ, КОД ЗАКАЗА PII24156.....	26
4.16 ТРАНСФОРМАТОР ТОКА П100А.....	26
4.17 МОДУЛЬ ПОДДЕРЖКИ МЭК 61850, КОД ЗАКАЗА PII80156.....	27
<b>5 УСИЛИТЕЛЬ AMIV-66 С ТРЕМЯ ИСТОЧНИКАМИ ТОКА И ДВУМЯ ИСТОЧНИКАМИ НАПРЯЖЕНИЯ</b> .....	<b>29</b>
5.1 ВВЕДЕНИЕ.....	29
5.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	29
5.2.1 Трехфазный генератор тока.....	29
5.2.2 Двухфазный генератор напряжения.....	30
5.2.3 Электропитание.....	31
5.2.4 Корпус усилителя.....	31

5.2.5	<i>Принадлежности, поставляемые с усилителем</i> .....	31
5.2.6	<i>Масса и габаритные размеры</i> .....	31
5.2.7	<i>Защиты усилителя</i> .....	31
<b>6</b>	<b>УСИЛИТЕЛЬ АМІ-99 С ТРЕМЯ ИСТОЧНИКАМИ ТОКА</b> .....	<b>32</b>
6.1	ВВЕДЕНИЕ .....	32
6.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	32
6.2.1	<i>Трехфазный генератор тока</i> .....	32
6.2.2	<i>Электропитание</i> .....	33
6.2.3	<i>Корпус усилителя</i> .....	33
6.2.4	<i>Принадлежности, поставляемые с усилителем</i> .....	33
6.2.5	<i>Масса и габаритные размеры</i> .....	33
6.2.6	<i>Защиты усилителя</i> .....	33
<b>7</b>	<b>УСИЛИТЕЛЬ АМV-66 С ДВУМЯ ИСТОЧНИКАМИ НАПРЯЖЕНИЯ</b> .....	<b>34</b>
7.1	ВВЕДЕНИЕ .....	34
7.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	34
7.2.1	<i>Двухфазный генератор напряжения</i> .....	34
7.2.2	<i>Электропитание</i> .....	35
7.2.3	<i>Корпус усилителя</i> .....	35
7.2.4	<i>Принадлежности, поставляемые с усилителем</i> .....	35
7.2.5	<i>Масса и габаритные размеры</i> .....	35
7.2.6	<i>Защиты усилителя</i> .....	35

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1 Описание прибора

Прибор DRTS-6 — это программно-управляемая шестифазная испытательная система для автоматической проверки микропроцессорных устройств релейной защиты, эксплуатируемых в сетях среднего и высокого напряжения.

По сравнению с прибором DRTS-3, исполнение DRTS-6 имеет следующие преимущества:

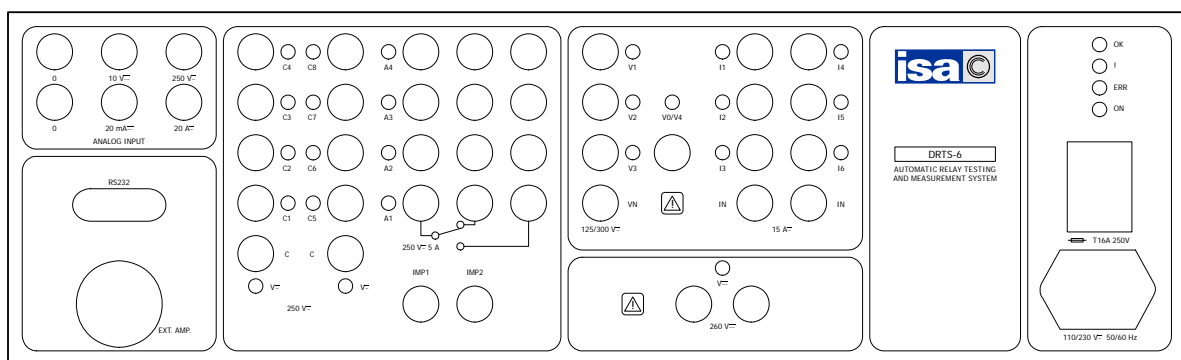
- шесть выходных каналов тока вместо трех: итого четыре канала напряжения и шесть каналов тока, плюс вспомогательный источник постоянного напряжения. Диапазон тока расширен до 15 А вместо 12,5 А;
- при помощи дополнительных усилителей AMI-66 или AMIV-66 возможно управление девятью токами, что позволяет проводить испытания дифференциальных защит трансформаторов по обеим вторичным сторонам;
- при помощи дополнительного усилителя AMI-150 возможна генерация больших токов, а также управление девятью токами;
- с помощью дополнительных усилителей AMV-66 и AMIV-66 осуществляется одновременное управление шестью токами и шестью напряжениями.

Испытательная система DRTS-6 имеет модульную компоновку и состоит из блока питания, интерфейсного модуля, блока управления, усилителей токов и напряжений. Прибор заключен в алюминиевый корпус с ручкой для удобной транспортировки. Дополнительно можно заказать металлический защитный транспортировочный кейс.

Прибор работает совместно с персональным компьютером (ПК) посредством интерфейса RS232, с мая 2004 года добавлен USB-порт. Внутреннее резидентное программное обеспечение FWH6, прошитое во FLASH EPROM, интерпретирует все, получаемые от компьютера, команды и осуществляет передачу результатов испытаний на верхний уровень.

Программное обеспечение, запускаемое на ПК, позволяет пользователю:

- управлять всеми выходными токами и напряжениями, моделируя все типы повреждений; в частности, повреждения, происходящие в распределительных сетях с заземленной нейтралью;
- изменять выходные величины в линейном или пошаговом режиме;
- определять состояние входов и выходов между двумя имитациями повреждений;
- моделировать комплексное развитие повреждения во время проведения испытаний.



**ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ DRTS-6**

## **1.2 Комплектация по дополнительному заказу**

Дополнительная комплектация прибора DRTS-6 подробно описана в разделе 4.

## **1.3 TDMS, программное обеспечение для DRTS-6**

Все управление прибором осуществляется при помощи программного обеспечения TDMS, которое подробно описано в документе MSE10015.

## 2 ПРИМЕНЯЕМЫЕ СТАНДАРТЫ

Испытательная система DRTS-6 и дополнительные модули соответствуют директивам ЕЭС, касающихся электромагнитной совместимости и оборудования низкого напряжения.

### 2.1 Электромагнитная совместимость

Директива №-89/336/СЕЕ от 3 мая 1989, заменена директивой 92/31/СЕЕ от 05.05.1992.  
Применяемые стандарты: EN61326 + A1 + A2 + A3 (ГОСТ Р 51522-99).

#### **ИЗЛУЧЕНИЕ:**

- EN 61000-3-3 (ГОСТ Р 51317.3.3-99). Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16А (в одной фазе), подключаемые к низковольтным системам электроснабжения. Допустимый уровень базовый;

- CISPR16 (EN 55011, класс А). Предельные значения и методы измерения радиоэлектронных помех для промышленных, медицинских и научно-исследовательских приборов.

Допустимые пределы для кондуктивного излучения:

- 0.15 – 0.5 МГц: 79 дБ (пиковое), 66 дБ (среднее);
- 0.5 – 5 МГц: 73 дБ (пиковое), 60 дБ (среднее);
- 5 – 30 МГц: 73 дБ (пиковое), 60 дБ (среднее).

Допустимые пределы для излучения:

- 30 – 230 МГц: 40 дБ (30 м);
- 230 – 1000 МГц: 47 дБ (30 м).

#### **ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТЬ:**

- EN 61000-4-2 (ГОСТ Р 51317.4.2-99). Устойчивость к электростатическим разрядам. Испытательное напряжение: воздушный разряд 8 кВ, контактный разряд 4 кВ;

- EN 61000-4-3 (ГОСТ Р 51317.4.3-99). Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Тестовые значения при частоте  $(900 \pm 5)$  МГц: напряженность испытательного поля 10 В/м, глубина амплитудной модуляции 80% синусоидальным сигналом частотой 1 кГц;

- EN 61000-4-4 (ГОСТ Р 51317.4.4-99). Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Тестовые значения: амплитуда импульсов 2 кВ при длительности фронта импульса 5 нс и длительности импульса 50 нс (параметр импульса 5/50 нс);

- EN 61000-4-5 (ГОСТ Р 51317.4.5-99). Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Тестовые значения: амплитуда импульса 1 кВ при дифференциальном режиме и 2 кВ при обычном, параметр импульса 1.2/50 мкс;

- EN 61000-4-6 (ГОСТ Р 51317.4.6-99). Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Тестовые значения: полоса частот 0.15-80 МГц, испытательное напряжение 3В, глубина амплитудной модуляции 80% синусоидальным сигналом частотой 1 кГц;

- EN 61000-4-8: Устойчивость к низкочастотным магнитным полям. Тестовое значение: напряженность магнитного поля 30 А/м;

- EN 61000-4-11 (ГОСТ Р 51317.4.11-99). Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Тестовые значения: 1 цикл при 100% прерывании напряжения электропитания.

## **1.2 Директива по оборудованию низкого напряжения**

Директива №-73/23/СЕЕ, заменена директивой 93/68/СЕЕ.

Применяемый стандарт для приборов класса I, степени загрязнения 2, категории установки II: CEI EN 61010-1 (ГОСТ Р 52319-2005). В частности:

- испытательное переменное напряжение при проверке диэлектрической прочности изоляции 1.4 кВ в течение 1 минуты;
- сопротивление изоляции: не менее 2 МОм;
- сопротивление заземления: не более 0.1 Ом;
- отклонение тока: не более 5 мА;
- степень защиты по входам и выходам: IP 2X согласно EN60529;
- диапазон рабочих температур: от 0 до +50 °С, при хранении от минус 25 °С до +70 °С;
- относительная влажность воздуха: от 5% до 95% без выпадения конденсата;
- вибростойкость: в соответствии с IEC 68-2-6 (ГОСТ 28203-89), ускорение 20 м/с<sup>2</sup> при 10 – 150 Гц;
- устойчивость к одиночным ударам: в соответствии с IEC 68-2-27 (ГОСТ 28213-89), 15g в течение 11 мс (полусинусоидальный);
- высота над уровнем моря: не более 2000 м.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

#### 3.1 Общая информация

В этом разделе приводятся технические и эксплуатационные характеристики, относящиеся к прибору, подключенному к ПК, и обменивающимся с ним соответствующими командами. Для каждого параметра приведены диапазоны регулирования, разрешающая способность и т.д.

В отдельных документах содержатся:

- руководство по эксплуатации DRTS-6;
- описание резидентной программы FWH6;
- описание программного обеспечения TDMS.

Прибор имеет следующую конфигурацию:

- блок питания (подключение к однофазной сети с заземлением);
- четыре источника напряжения U1-U4 с общей нейтралью;
- шесть источников тока I1-I6 с общей нейтралью;
- источник постоянного напряжения для подачи оперативного питания  $U_{\text{бат}}$  (имитатор батареи), изолированный от остальных выходов;
- десять дискретных входов для определения срабатывания, разделенных на 2 группы C1-C4-IMP1 и C5-C8-IMP2, с возможностью установки типа подключаемого контакта;
- четыре вспомогательных контактных выхода A1-A4 без общей точки;
- последовательный интерфейс RS232 и интерфейс USB;
- четыре измерительных входа: два для тока (малого и большого) и два для напряжения (низкого и высокого), реализованных на плате, поставляемой по дополнительному заказу;
- разъем EXT.AMP с низкоуровневыми выходными аналоговыми сигналами для подключения внешних усилителей или режима пониженной мощности.

Примечание: разъем устанавливается всегда, даже если в модуле нет дополнительных каналов.

Кроме того, на передней панели расположены:

- тумблер включения и выключения;
- четыре светодиодных индикатора, отражающие состояние прибора;
- восемь светодиодов, указывающих на состояние дискретных входов (свечение при замкнутом состоянии подключенного контакта);
- четыре светодиода, указывающих на состояние контактных выходов (свечение при замкнутом состоянии выходного реле);
- по одному светодиоду на канал тока и напряжения, загорающихся при активизации источника.

При включении питания запускается самодиагностика всех логических и аналоговых схем, во время которой прибор последовательно опрашивает все выходные каналы на предмет отклонения их параметров от номинальных.

Основная последовательность действий выглядит следующим образом:

- подключить DRTS-6 к ПК, используя поставляемый интерфейсный кабель;

- подключить DRTS-6 к тестируемой защите. Подключаемые контакты могут быть “сухими” (поляризация при помощи постоянного выходного напряжения) или под напряжением (поляризация присутствующим постоянным напряжением);
- выполнить проверку;
- проанализировать результаты проверки и после сохранения распечатать.

Руководство по эксплуатации, поставляемое с прибором, содержит :

- руководство по эксплуатации;
- электрические схемы;
- диагностическую информацию, описание мест возможных повреждений и ремонта.

ПРИМЕЧАНИЕ: все погрешности, приведенные в последующих параграфах, относятся к следующим условиям эксплуатации:

- температура: от 20 °С до 25 °С;
- напряжение питающей сети: от 210 до 240 В;
- сопротивление нагрузки: менее 30% от максимального значения, коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ ) более  $\pm 0,8$ .

### 3.2 Шестифазный генератор тока

- Шесть независимых источников тока с общей нейтралью.
- Тип подключения: безопасные подпружиненные штекеры и гнезда.
- Светодиодная индикация включенного состояния каждого канала.
- Диапазоны выходного тока, соответствующие им мощности и разрешающие способности приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ТОК, [А]	МОЩНОСТЬ, [ВА]	Z <sub>макс</sub> , [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	6 X	ПРЯМОЕ	0...15	80	0,35	230 мкА
2	6 X	ПРЯМОЕ	0...1,5		0,35	23 мкА
3	6 X	ПРЯМОЕ	0...0,15		0,35	2 мкА
4	3 X	ПРЯМОЕ	0...15	100	0,44	230 мкА
5	3 X	ПРЯМОЕ	0...1,5		0,44	23 мкА
6	3 X	ПРЯМОЕ	0...0,15		0,44	2 мкА
7	3 X	2 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...30	160	0,18	460 мкА
8	3 X	2 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...3		0,18	46 мкА
9	3 X	2 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...0,3		0,18	5 мкА
10	3 X	2 ПОСЛЕД.	0...15	160	0,71	230 мкА
11	2 X	3 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...45	240	0,12	690 мкА
12	1 X	6 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...90	480	0,06	1,38 мА
13	1 X	ПОСЛЕД. ПО 2 В ПАРАЛЛЕЛЬ	0...30	320	0,35	460 мкА

- Независимая настройка выходного тока.
- Рабочий цикл при температуре окружающей среды +20°С: 3 \* 15 А - постоянно, 6 \* 7,5 А - постоянно, 6 \* 15 А - 3 минуты.
- Разрешающая способность сигнала: 28 бит (16 для амплитуды, 12 для формы).
- Частота выходного сигнала: 0 — 2 кГц, 5 кГц при воспроизведении.
- Возможность настройки выходной величины от 0 до максимального значения.
- Возможность ступенчатого изменения выходной величины с минимальной выдержкой времени до 0,1мс.

- Возможность линейного приращения с устанавливаемой скоростью изменения тока от  $\pm 0,001$  А/с и до  $\pm 999$  А/с.
- Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне от 40 Гц до 60 Гц:
  - типичная:  $\pm 0,05\%$  от изм. значения  $\pm 0,01\%$  от диапазона (для диапазонов 1,5 А и 15А) или  $\pm 0,5$  мА (для диапазона 0,15 А);
  - максимальная:  $\pm 0,1\%$  от изм. значения  $\pm 0,02\%$  от диапазона (для диапазонов 1,5А и 15 А) или  $\pm 1$  мА (для диапазона 0,15 А).
- Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне от 0 Гц до 40 Гц:
  - $\pm 0,5\%$  от изм. значения  $\pm 1$  мА (для диапазона 0,15 А);
  - $\pm 0,5\%$  от изм. значения  $\pm 4$  мА (для диапазона 1,5 А);
  - $\pm 0,5\%$  от изм. значения  $\pm 10$  мА (для диапазона 15 А).
- Максимальное затухание при 1 кГц: 3% (0,3 дБ).
- Максимальное затухание при 2 кГц: 5% (0,5 дБ).
- Температурный коэффициент:  $\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$  при частоте от 50 Гц до 60 Гц,  $\pm 0,02\%/^{\circ}\text{C}$  для других частотных диапазонов.
- Возможность изменения выходной мощности: отсутствует.
- Пределы допускаемой основной погрешности при сопротивлении нагрузки от 30% до 100% и коэффициенте мощности менее 0,8: максимум 0,2% от изм. значения  $\pm 0.05\%$  от диапазона.
- Градиент погрешности:  $\pm 0,5\%$  от выбранного значения с минимальной скоростью изменения 200 мА/с.
- Искажение формы сигнала: 0,1% .
- Автоматическая защита от перегрузок (включая размыкание цепи). В этом случае генерация прекращается и загорается светодиод “!LED”.

### 3.3 Четырехфазный генератор напряжения

- Четыре независимых источника тока с общей нейтралью.
- Тип подключения: безопасные подпружиненные штекеры и гнезда.
- Светодиодная индикация включенного состояния каждого канала.
- Диапазоны выходного напряжения, соответствующие им мощности и разрешающие способности приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	НАПРЯЖЕНИЕ, [В]	МОЩНОСТЬ, [ВА]	Z <sub>мин</sub> , [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	4 X	ПРЯМОЕ	0...125	85	200	1,9 мВ
2	3 X	ПРЯМОЕ	0...12,5		200	190 мкВ
3	3 X	ПРЯМОЕ	0...1		200	19 мкВ
4	1 X	2 ПОСЛЕД.	0...250	160	400	3,8 мВ
5	1X	2 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...125	160	100	1,9 мВ
<b>ИСПОЛНЕНИЕ НА 300 В</b>						
1	4X	ПРЯМОЕ	0...300	85	1125	4,6 мВ
2	3X	ПРЯМОЕ	0...125	85	200	1,9 мВ
3	3X	ПРЯМОЕ	0... 12,5		200	190 мкВ
4	1X	2 ПОСЛЕД.	0...600	160	2250	9,2 мВ
5	1X	2 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...300	160	570	4,6 мВ

- Независимое регулирование выходного напряжения.
- Рабочий цикл: непрерывный.
- Разрешающая способность сигнала: 28 бит (16 для амплитуды, 12 для формы).

- Частота выходного сигнала:
  - для исполнения до 125В – от 0 до 2 кГц, 5 кГц при воспроизведении;
  - для исполнения до 300В – от 0 до 700 Гц, 5кГц на воспроизведении.
- Возможность регулировки выходного напряжения от нуля до максимального значения.
- Возможность ступенчатого изменения выходной величины с минимальной выдержкой времени до 0,1мс.
- Возможность линейного приращения с устанавливаемой скоростью изменения напряжения от  $\pm 0,001$  В/с и до  $\pm 999$  В/с.
- Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне от 40 Гц до 60 Гц:
  - типичная:  $\pm 0,05\%$  от изм. значения  $\pm 0,01\%$  от диапазона (для диапазонов 12,5В, 125 В и 300 В) или  $\pm 1$  мВ (для диапазона 1 В);
  - максимальная:  $\pm 0,1\%$  от изм. значения  $\pm 0,02\%$  от диапазона (для диапазонов 12,5В, 125В и 300 В) или  $\pm 2$  мВ (для диапазона 1 В).
- Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне от 0 Гц до 40 Гц:
  - $\pm 0,5\%$  от изм. значения  $\pm 2$  мВ (для диапазона 1 В);
  - $\pm 0,5\%$  от изм. значения  $\pm 10$  мВ (для диапазона 12,5 В);
  - $\pm 0,5\%$  от изм. значения  $\pm 50$  мВ (для диапазона 125 В);
  - $\pm 0,5\%$  от изм. значения  $\pm 120$  мВ (для диапазона 300 В).
- Максимальное затухание при 700 Гц (исполнение 300 В): 1% (0,1 дБ).
- Максимальное затухание при 1 кГц: 3% (0,3 дБ).
- Максимальное затухание при 2 кГц: 5% (0,5 дБ).
- Температурный коэффициент:  $\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$  при частоте от 50 до 60 Гц,  $\pm 0,02\%/^{\circ}\text{C}$  для других частотных диапазонов.
- Возможность изменения выходной мощности: отсутствует.
- Пределы допускаемой основной погрешности при сопротивлении нагрузки от 30% до 100% и коэффициенте мощности менее 0,8: максимум 0,2% от изм. значения  $\pm 0,05\%$  от диапазона.
- Градиент погрешности:  $\pm 0,5\%$  от выбранного значения с минимальной скоростью изменения 200 мВ/с.
- Максимальное искажение формы сигнала при любой нагрузке: 0,1% .
- Автоматическая защита от перегрузок (включая короткое замыкание цепи). В этом случае генерация прекращается и загорается светодиод “!LED”.

### **3.4 Четвертый источник напряжения U4 четырехфазного генератора**

- Четвертый источник напряжения может быть активирован программно и может использоваться в качестве:
  - четвертого канала напряжения U4;
  - генератора составляющей напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ . Программное обеспечение позволяет осуществить следующий выбор:  $3U_0 = (U_1+U_2+U_3) / 3$  или  $3U_0 = (U_1+U_2+U_3) / 1,73$  (векторная сумма). Следует обратить внимание на то, что составляющая нулевой последовательности ограничена 125 В (или 300В в случае соответствующего исполнения каналов напряжения).
- Для генерации напряжения нулевой последовательности характерны следующие ограничения:
  - диапазон выходного напряжения: 125 В (по дополнительному заказу 300 В);
  - пределы допускаемой основной погрешности:  $\pm 0,5\%$  от изм. значения  $\pm 0,1\%$  от диапазона.

### **3.5 Независимый источник постоянного напряжения**

- Тип подключения: два безопасных гнезда.
- Светодиодная индикация включенного состояния.
- Диапазон постоянного выходного напряжения: 260 В.
- Возможность регулирования выходного напряжения от нуля до максимального значения с разрешающей способностью 1/2047 от диапазона, что соответствует 63 мВ.
- Возможность пошагового наращивания установленного напряжения. ПРИМЕЧАНИЕ: скорость изменения зависит от входной емкости нагрузки, при этом ток может достигать 2А.
- Возможность линейного приращения напряжения. Скорость изменения лежит в пределах от  $\pm 0,1$  В/с до  $\pm 999$  В/с. Изменение напряжения происходит каждые 10 мс.
- Выходная мощность: 100 Вт при максимальном токе 2 А, режим работы непрерывный.
- Пределы допускаемой основной погрешности при нагрузке от 25% до 100%:  $\pm 1\%$  от изм. значения  $\pm 0,1\%$  от диапазона.
- Градиент погрешности:  $\pm 1\%$  от номинального значения с минимальной скоростью изменения  $\pm 200$  мВ/с.
- Автоматическая защита от перегрузки при превышении выходной мощностью порога 50 Вт.

### **3.6 Фазовые углы**

- Все угловые величины регулируются относительно одной и той же базы.
- Возможность независимой регулировки фазовых углов всех каналов (U1, U2, U3, U4, I1, I2, I3, I4, I5 и I6) в диапазоне от нуля до  $\pm 360^\circ$ .
- Возможность изменения всех углов сдвига фаз со скоростью от  $0,1^\circ/\text{с}$  до  $999^\circ/\text{с}$ .
- Разрешающая способность по углу:  $0,01^\circ$ .
- Пределы допускаемой основной погрешности установки фазового угла:
  - в диапазоне частот от 40 Гц до 60 Гц: типичная  $\pm 0,02^\circ$ ; максимальная  $\pm 0,1^\circ$ ;
  - в диапазоне частот от 5 Гц до 40 Гц: максимальная  $\pm 1^\circ$ ;
  - в диапазоне частот от 60 Гц до 2 кГц: максимальная  $\pm 5^\circ$ .

### **3.7 Частота выходного сигнала**

- Возможность задания частоты выходного сигнала от 0,0000 до 1999,9999 Гц (для исполнения на 300 В частота ограничена 700 Гц).
- Возможные варианты установки выходной частоты при имитации повреждения:
  - все каналы тока и напряжения;

- только U1;
- U1 – U2 – U3;
- I1 и U1 – U2 – U3;
- все, кроме U4;
- U1 и U2.

За исключением первого случая, все остальные каналы будут иметь частоту предаварийного режима.

- Максимальная погрешность установки частоты: 0,5 ppM (25 мкГц для частоты 50 Гц).
- Частотный температурный дрейф: 0,1 ppM/°C.
- Разрешающая способность установки частоты: 0,1 мГц.
- Возможность пошагового переключения частоты выходного сигнала (отдельно или вместе с изменением амплитудного значения).
- Возможность задания скорости изменения частоты от 0,001 Гц/с до 999,999 Гц/с с разрешающей способностью 0,001 Гц/с.
- допускаемая основная погрешность установки скорости изменения частоты: 0,01 Гц/с, с минимумом 0,1 Гц/с.

### **3.8 Выходы сигналов низкого уровня**

Данные выходы сигналов низкого уровня напряжения предназначены для проверки новейших устройств релейной защиты, имеющих входы низкого напряжения. Другим их применением является управление внешними усилителями, подключаемыми к данному разъему. Таким образом, их наличие позволяет:

- увеличить выходную мощность;
- управлять шестью токами или шестью напряжениями одновременно.

На разъем выведены шесть аналоговых сигналов, соответствующих трем напряжениям и трем токам. При подключении к разъему штепсельной части, возможность генерации выходного тестового сигнала автоматически становится недоступной.

- Количество выходов: 6.
- Подключение: 23-штырьковый разъем.
- Полный диапазон выходного напряжения: 7,26 В (действующее значение)\*.
- Полный диапазон выходного тока (напряжения, поступающего с датчика тока, например, катушки Роговского): 0,726 или 7,26 В (действующее значение)\*.
- Максимальный выходной ток: 5 мА.
- Разрешающая способность: 0,43 мВ или 0,043 мВ\*.
- Допускаемая основная погрешность: 0,1% от диапазона\*.
- Искажение формы сигнала: 0,1%\*.
- Диапазон частот:
  - до 10 кГц для 6 каналов;
  - до 20 кГц для 3 каналов: U1, U2 и I1 (остальные отключены).

\* ПРИМЕЧАНИЕ: для диапазона частот от 40 Гц до 60 Гц.

- Пределы допускаемой основной погрешности для диапазона частот от 0 Гц до 40 Гц:  $\pm 0,2\%$  от изм. значения  $\pm 0,04\%$  от диапазона.
- Максимальное затухание при 700 Гц (исполнение 300 В): 1% (0,1 дБ).
- Максимальное затухание при 1 кГц: 3% (0,3 дБ).
- Максимальное затухание при 2 кГц: 5% (0,5 дБ).

### 3.9 Измерение времени и счетчик импульсов

- Количество дискретных входов: 10 входов. "Сухой" контакт или под напряжением от 4.5В до 600 В (постоянное) или от 24 В до 425 В (переменное). Разделены на две, изолированные (испытательное переменное напряжение 1 кВ) друг от друга группы по пять входов в каждой с двумя общими точками. Данная особенность позволяет подключаться к потенциальным контактам, имеющим две различные нулевые точки, не допускающие объединения. Измерение времени может осуществляться по любому входу, два из них, IMP1 и IMP2, позволяют измерять также время, затраченное на подсчет программно заданного количества импульсов.
- Подключение: безопасные гнезда для подпружиненных штекеров, обозначенных С1 - С4 и IMP1, а также С5 - С8 и IMP2.
- При замыкании контакта (или подаче напряжения), подключенного к каждому входу, загорается соответствующий светодиод.
- Программный выбор типа контакта: без напряжения или под напряжением (пороговые значения 5 В, 24 В, 48 В или 100 В). Выбор "сухой"/потенциальный дублируется двумя предупреждающими светодиодами (по одному на группу): свечение говорит о том, что для группы выбран тип контакта под напряжением.
- Полное входное сопротивление: 1 МОм.
- Время нечувствительности к дребезгу подключенного контакта от 0 мкс до 2 мс, 64 шага по 32 мкс каждый (программная установка).
- Во всех выбранных режимах входы защищены от повышенного напряжения, максимум которого указан выше.
- Индикация состояния дискретных входов происходит при помощи светодиодов, расположенных на лицевой панели прибора.
- Выбор Нормально открытый/Нормально закрытый (НО/НЗ) независим для каждого входа.
- Возможны измерения следующих временных промежутков:
  - от начала проверки (подачи воздействия) до смены состояния контакта или возврата контакта, подключенного ко входу;
  - от изменения состояния входного контакта или возврата контакта по отношению к остальным входам.
- Диапазон измерения времени: от 0 до 999999,9999 с (277 часов); разрешающая способность: 0,1 мс. В периодах промышленной частоты: 0 до 50000000 периодов (для 50 Гц) или от 0 до 60000000 периодов (для 60 Гц); разрешающая способность: 0,005 периода (для 50 Гц).
- Пределы допускаемой основной погрешности измерения времени: 0,025% от изм. значения  $\pm 0,1$  мс (при изменении времен более 1 мс).
- Запись событий при максимальной частоте 1кГц; максимум 512 переключений на канал.
- Возможны следующие измерения, относящиеся к импульсным входам:
  - подсчет количества импульсов за определенный промежуток времени;
  - времени, соответствующему N импульсам (значение N устанавливается программно и лежит в пределах от 1 до 9.999.999).
- Частотный диапазон следования импульсов: от 0 до 50 кГц.

### **3.10 Вспомогательные контактные выходы**

- Четыре вспомогательных контактных выхода (A1, A2, A3, A4), синхронизированных, не находящиеся под напряжением, не поляризованных, с выходным состоянием, устанавливаемым в закрытое, НО и НЗ положение. Подключение с помощью безопасных гнезд с подпружиненными штекерами.
- При замыкании каждого контакта, загорается соответствующий светодиод.
- Характеристики контактов при активной нагрузке:
  - переменный ток: 300 В, 8 А, 2400 ВА;
  - постоянный ток: 300 В, 8 А, 250 Вт.
- Диапазон программируемой выдержки времени: от 0 до 999,99 с.

### **3.11 Интерфейс**

- Тип интерфейса: RS232 и USB.
- Характеристики интерфейса RS232:
  - Скорость передачи: 57600 бод;
  - Кабель последовательного интерфейса: 2 метра длиной, входит в комплект поставки;
  - Протокол: ЗАНЯТ/ГОТОВ.
- Характеристики интерфейса USB:
  - Скорость передачи: минимум 3х;
  - Интерфейсный кабель: 2 метра длиной, входит в комплект поставки .

### **3.12 Светодиодные индикаторы лицевой панели**

- На лицевой панели прибора расположены следующие светодиоды :
  - ОК: загорается после включения прибора и после завершения его самодиагностики;
  - !: загорается в случае, если по выходам (U или I) обнаружена перегрузка или неисправность аппаратной части прибора;
  - ERR: загорается в случае выхода из строя внутренних цепей логики ;
  - ON: загорается всегда, когда происходит генерация тока или напряжения.

Светодиод, расположенный под интерфейсным USB-разъемом, указывает на инициализацию обмена данными между ПК и прибором.

### **3.13 Последовательность команд**

- Программное обеспечение, запускаемое на ПК, осуществляет управление прибором при выполнении проверок в ручном и автоматическом режиме.
- Все проверки формируются из следующих элементарных операций:
  - измерение времени задержки между пошаговым изменением параметров;
  - поиск порогового значения, приращение параметров и сохранение текущих значений срабатывания;

- пошаговое изменение параметров в процессе фиксации времени, протоколирование состояния дискретных входов, сменивших свое состояние (во время паузы).

- Проверка производится следующим образом:

- ПК определяет параметры, которые необходимо выдать или изменить;

- по команде оператора параметры передаются в DRTS-6 посредством последовательного интерфейса;

- DRTS-6 генерирует заданные значения и ожидает срабатывание контактов, подключенных к выбранным дискретным входам, а затем передает результаты на ПК через тот же последовательный интерфейс;

- Программное обеспечение ПК анализирует результаты, производит вычисления и выводит их результаты на экран.

- Во время выполнения проверки DRTS-6 осуществляет самоконтроль, функционирование которого не зависит от состояния передачи информации по интерфейсу.

- Имитация повреждения может быть создана как из одиночных или множественных проверок (в случае развивающихся повреждений).

- Между двумя имитациями повреждения, генерируемые параметры могут быть сброшены в ноль, установлены в соответствии с доаварийным режимом или оставлены без изменения, относительно предыдущих значений.

- Максимальное количество элементарных проверок (циклов) во множественных тестах: 49.

- Длительность цикла: от 1 мс до 999999,9999 с;

- Допускаемая основная погрешность установки длительности цикла: 0,2 мс.

- Максимальная задержка между двумя тестовыми циклами: 1 мс.

### **3.14 Воспроизведение файлов переходных процессов**

- Возможность воспроизведения аварийных процессов, сохраненных в файле COMTRADE-формата, при помощи программного обеспечения R-PRO.

- Максимальная размерность записи: 16 Word, 64 kWord на канал при максимальной частоте дискретизации 50 кГц.

- Воспроизводимая полоса частот для файлов переходных процессов: от 0 до 5 кГц.

### **3.15 Защиты прибора**

- Плавкий предохранитель цепи электропитания.

- Электронные защиты внутренних источников питания прибора постоянным током с программной предупредительной сигнализацией .

- Электронные защиты от перегрузки каналов тока (раскорачивание цепи) и каналов напряжения (короткое замыкание) с немедленным отключением, аварийной светодиодной индикацией и программным сбросом состояния неисправности.

- Электронная защита от обратного тока соответствующих токовых каналов. Если обнаружено внешнее напряжение, подаваемое на токовые гнезда, цепь размыкается и выводится аварийный сигнал по перегрузке.
- Электронная защита от обратного тока соответствующих каналов напряжения. В этом случае загорается светодиод “!” и выводится сообщение об аварии.
- Электронная защита, реагирующая на отсутствие нормального заземления прибора с оповещением оператора о подобной ситуации.
- Защита от перегрева для всех источников.
- Диагностические сообщения при задании неверных данных, ошибках по входам и т.д.

### **3.16 Электропитание**

- Однофазная питающая сеть: переменное синусоидальное напряжение от 90 В до 132 В, либо от 180 В до 264 В.
- Частота питающей сети: от 47 Гц до 63 Гц.
- Потребляемая мощность:
  - в состоянии покоя: менее 150 Вт;
  - при максимальной нагрузке: 1600 Вт.

### **3.17 Корпус прибора**

- Прибор: 3U-конструктив.
- Корпус: алюминиевый, с ручкой для переноски. Прибор может работать как в горизонтальном, так и в вертикальном положении.

### **3.18 Комплектация**

В комплект поставки прибора DRTS-6 входят следующие принадлежности:

- защитная сумка;
- питающий кабель;
- кабель последовательного интерфейса;
- комплект соединительных проводов для подключения к тестируемым защитам входят 12 кабелей. Из них 4 красных, 4 черных, 2 синих, 2 желтых. Длина 2 метра, поперечное сечение 1мм<sup>2</sup>;
- кабель заземления: 2 метра, желто-зеленый, оконцованный зажимом типа «крокодил».

### **3.19 Масса и габаритные размеры**

- Масса: 18 кг.
- Габаритные размеры: 170мм (в) x 470мм (ш) x 430мм (г) .

## 4 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ DRTS-6

### 4.1 Источники напряжения, код заказа ZII30156

Выходное напряжение каждого канала может составлять 300 В вместо 125 В. Технические характеристики приведены в пункте, относящемся к выходному напряжению. Данное исполнение заказывается отдельно.

### 4.2 Измерение внешних токов и напряжений, код заказа ZII20156

Дополнительно возможно проводить измерения внешних токов и напряжений.

Подключение: безопасные гнезда и подпружиненные штекеры.

- Вход для измерения постоянного тока, низкий уровень:
  - диапазон измерения:  $\pm 20$  мА;
  - пределы допускаемой основной погрешности: 0,01% от изм. значения  $\pm 0,02\%$  от диапазона ;
  - температурный дрейф:  $\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$  от изм. значения  $\pm 0,03\%/^{\circ}\text{C}$  от диапазона.
- Вход для измерения постоянного напряжения, низкий уровень:
  - диапазон измерения:  $\pm 10$  В;
  - пределы допускаемой основной погрешности измерения: 0,01% от изм. значения  $\pm 0,02\%$  от диапазона ;
  - температурный дрейф:  $\pm 0,005\%/^{\circ}\text{C}$  от изм. значения  $\pm 0,02\%/^{\circ}\text{C}$  от диапазона.
- Вход для измерения переменного/постоянного тока, высокий уровень:
  - диапазон измерения:  $\pm 20$  А;
  - пределы допускаемой основной погрешности измерения (переменная составляющая): 0,1% от изм. значения  $\pm 0,2\%$  от диапазона;
  - температурный дрейф:  $\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$  от изм. значения  $\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$  от диапазона;
  - пределы допускаемой основной погрешности измерения (постоянная составляющая): 0,1% от изм. значения  $\pm 0,1\%$  от диапазона.
  - температурный дрейф:  $\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$  от изм. значения  $\pm 0,02\%/^{\circ}\text{C}$  от диапазона.
- Вход для измерения переменного/постоянного напряжения, высокий уровень:
  - диапазон измерения:  $\pm 250$  В;
  - пределы допускаемой основной погрешности измерения (переменная составляющая): 0,1% от изм. значения  $\pm 0,1\%$  от диапазона;
  - температурный дрейф:  $\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$  от изм. значения  $\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$  от диапазона;
  - пределы допускаемой основной погрешности измерения (постоянная составляющая): 0,05% от изм. значения  $\pm 0,05\%$  от диапазона;
  - температурный дрейф:  $\pm 0,05\%/^{\circ}\text{C}$  от изм. значения  $\pm 0,02\%/^{\circ}\text{C}$  от диапазона.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** технические характеристики для переменного тока/напряжения относятся к диапазону частот от 48 Гц до 62 Гц.

Коды заказа:

- плата MISU для стандартной комплектации DRTS-6: код ZII20156;
- плата MISU для исполнения каналов напряжения DRTS-6 до 300 В: код ZII40156.

Исполнение прибора с платой MISU должно быть оговорено при заказе.

### 4.3 Исполнение высокой точности , код заказа ZII12156

Данная модификация прибора обладает усовершенствованными техническими характеристиками по сравнению со стандартной моделью и предназначена для проверки счетчиков электроэнергии класса 0,2. Следующая таблица отображает характеристики DRTS-6HP (High Precision – высокая точность) и стандартной модели.

	<b>ДОПУСКАЕМАЯ ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ</b>	
	<b>СТАНДАРТНЫЙ DRTS-6</b>	<b>DRTS-6HP</b>
<b>ВЫХОДНОЙ ТОК</b>	Типичная: $\pm 0,05\% \pm 0,01\%$ от диапазона	Типичная: $\pm 0,02\%$ от 0,1А до 15 А
	Макс.: $\pm 0,1\% \pm 0,02\%$ от диапазона	Макс.: $\pm 0,05\%$ от 0,1 А до 15 А
<b>ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ</b>	Типичная: $\pm 0,05\% \pm 0,01\%$ от диапазона	Типичная: $\pm 0,02\%$ от 50В до 300В
	Макс.: $\pm 0,1\% \pm 0,02\%$ от диапазона	Макс.: $\pm 0,05\%$ от 50 В до 300 В
<b>ФАЗОВЫЙ УГОЛ</b>	Типичная: $\pm 0,02^\circ$	Типичная: $\pm 0,01^\circ$
	Макс.: $\pm 0,05^\circ$	Макс.: $\pm 0,02^\circ$
<b>МОЩНОСТЬ, СМ. ТАБЛИЦУ</b>	Типичная: $\pm 0,05\%$	Типичная: $\pm 0,05\%$
	Макс.: $\pm 0,2\%$	Макс.: $\pm 0,1\%$

#### ПРИМЕЧАНИЯ

1) Вышеуказанные погрешности приведены для следующих условий эксплуатации:

- частота выходного сигнала: от 40 Гц до 60 Гц;
- температура окружающей среды: от 20°C до 25°C;
- напряжение питающей сети: от 210 В до 240 В;
- сопротивление нагрузки: менее 30% от максимальной.

2) Допускаемые погрешности приведены для коэффициента мощности, равного единице. Для других значений  $\cos \varphi$ , соответствующие отклонения указаны в таблице ниже.

<b>cos φ</b>	1	0,8	0,5	0,1	0
<b>Макс. погрешность для стандартного DRTS-6, %</b>	0,2	0,25	0,27	1,1	бесконеч.
<b>Макс. погрешность для DRTS-6HP, %</b>	0,1	0,125	0,135	0,55	бесконеч.

3) Допускаемая погрешность выходной мощности относится к токам более 0,1 А и напряжениям более 10 В.

Коды заказа:

- исполнение HP для стандартной модели DRTS-6: код ZII12156;
- исполнение HP с платой MISU: код ZII22156;
- исполнение HP с выходным напряжением до 300 В: код ZII32156;
- исполнение HP с выходным напряжением до 300 В и платой MISU: код ZII42156.

Высокоточное исполнение прибора должно быть оговорено при заказе.

### 4.4 Модуль расширения дискретных входов и выходов IO6432, код заказа ZII14150

Модуль IO6432 позволяет увеличить количество опрашиваемых дискретных входов и управляемых выходов, расположенных на передней панели DRTS-6. Он представляет собой

плату, устанавливаемую на задней стороне DRTS-6. Соединение осуществляется посредством двух разъемов, один предназначен для входных сигналов, а другой для выходных. Модуль предназначен для использования совместно с тестовыми процедурами, созданными при помощи специализированной программы EDITOR, но его функционирование не поддерживается программным обеспечением TDMS. Ниже приведены технические характеристики модуля:

- количество входов: 64, объединенных в 4 группы по 16;
  - тип входов: логические, постоянное напряжение от 5 В до 130 В, максимальный ток 3 мА;
  - группы входов и выходов изолированы друг от друга, от корпуса прибора, от цепей питания и заземления;
  - возможно отдельное задание типа контакта для каждого входа (НО, НЗ) или его деактивирование;
  - возможна отдельная установка условий останова секундомера по каждому входу при срабатывании или возврате;
  - диапазон измерения времени: XXXX.XXX с;
  - разрешающая способность при измерении времени по дискретным входам: 1 мс;
  - допустимая погрешность измерения времени по дискретным входам: 2 мс;
  
  - количество выходов: 32, объединенных в 4 группы по 8;
  - тип выходов: с открытым коллектором, максимальное напряжение 130 В, максимальный ток 15 мА;
  - возможна отдельная установка каждого дискретного выхода в НО или НЗ состояние;
  - возможна отдельная установка выдержки времени для каждого логического выхода относительно тока и напряжения. Диапазон выдержки времени: от 0 до XXXX.XX с;
  - допустимая погрешность измерения времени по дискретным выходам: 1 мс.
- Исполнение прибора с модулем расширения должно быть оговорено при заказе.

#### **4.5 Кабели для подключения к тестируемой защите, код заказа ZII15156**

В комплект состоит из 29 соединительных кабелей различных цветов, оконцованных безопасными подпружиненными штекерами, длиной 2 м, большинство из которых имеет поперечное сечение 1,5 мм<sup>2</sup> и не предназначено для подключения к токовым цепям. В набор входят следующие кабели:

- для выходов тока (8 кабелей с поперечным сечением 6 мм<sup>2</sup>);
- для выходов напряжения (5 кабелей: 4 красных и 1 голубой для нулевой точки);
- для подачи оперативного питания (2 кабеля: 1 красный и 1 черный);
- для дискретных входов (10 кабелей: 8 красных и 2 черных для объединения);
- для контактных выходов (4 кабеля: 2 черных и 2 желтых).

#### **4.6 Модуль OUT32 для IO6432, код заказа ZII19150**

Сопrotивление нагрузки выходов IO6432 должно быть минимальным (стремиться к нулю). Если управление цепями, подключенными к выходам, осуществляется напряжением или выходной ток недостаточен, возможно применение модуля OUT32, имеющего следующие характеристики:

- количество входов: 32 от IO6432, подключенного к DRTS-6;
- количество выходов: 32 релейных контакта (с обеих сторон), со следующими характеристиками:
  - максимальное напряжение 250 В;
  - максимальный ток 0,5 А;

- выходы защищены от повышенного напряжения;
- временная задержка времени: менее 10 мс.
- подключение к DRTS-6: при помощи кабеля длиной 1 м, входящего в комплект поставки;
- при замыкании каждого выходного контакта, загорается соответствующий светодиод;
- подключение выходов: при помощи 50-штырькового разъема;
- электропитание: от сети 220 В частотой 50 Гц;
- масса: 3 кг;
- габаритные размеры: 25 \* 19 \* 11 см;
- корпус: пластиковый, с гравировкой на передней панели.

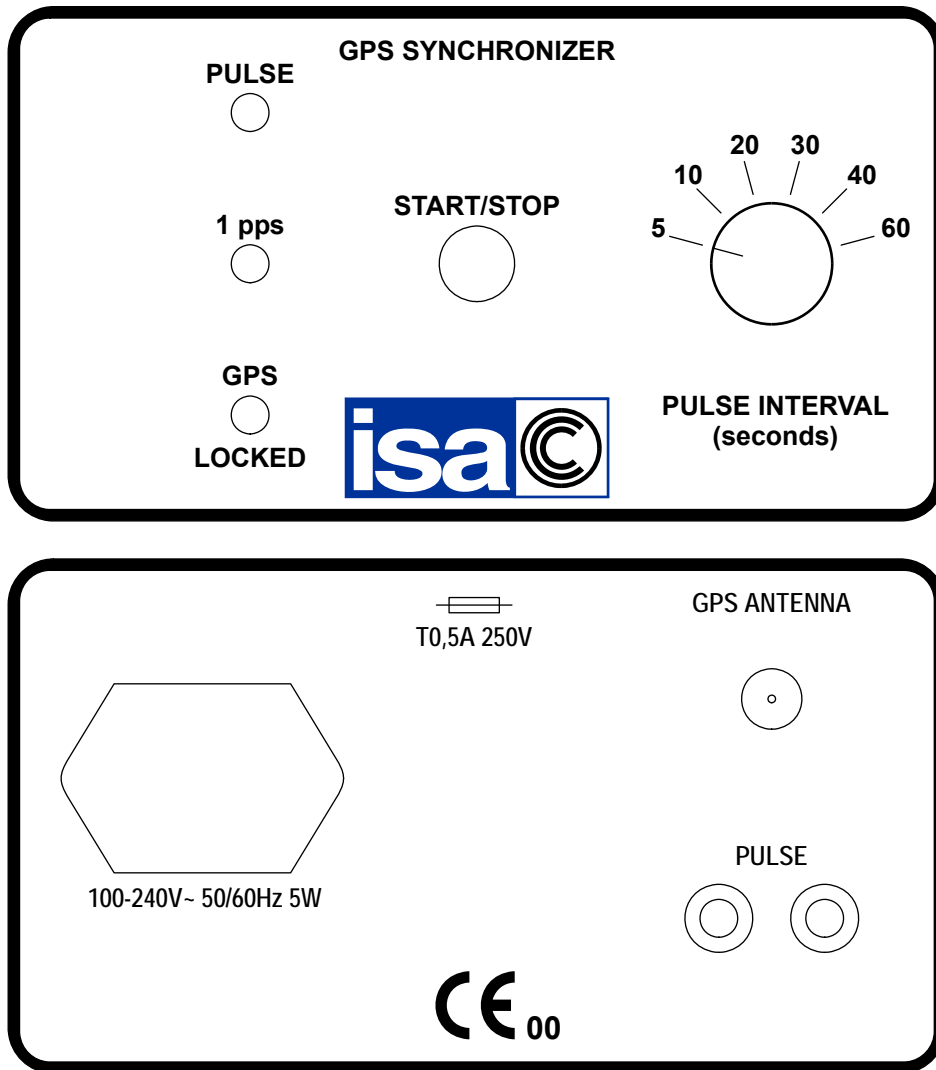
#### **4.7 Синхронизатор GPS, код заказа ZII10161**

Синхронизатор GPS является внешним модулем, позволяющим осуществлять одновременный запуск двух приборов DRTS-6.

Характеристики:

- 1 дискретный выход от 0 до 24 В постоянного напряжения для синхронизации;
- 1 переключатель для установки следующих импульсных интервалов: 5 с, 10 с, 20 с, 30 с, 40с, 60 с;
- максимальная ошибка временной рассинхронизации по отношению к номинальному значению: 2 мкс;
- светодиоды подтверждения включения, блокировки, следования импульсов;
- 1 кнопка СТАРТ / СТОП;
- электропитание: переменное напряжение 110/220 В;
- модуль включает:
  - антенну;
  - антенный удлинительный кабель, длиной 20 м;
  - два кабеля, красный и черный, длиной 2 м, с безопасными подпружиненными штекерами для подключения к дискретным входам прибора;
  - кабель электропитания.
- масса: 1,7 кг;
- габаритные размеры: 150 мм (ширина), 100 мм (высота), 240 мм (глубина);
- корпус: алюминиевый.

При синхронизации двух испытательных систем при помощи модулей GPS максимальная погрешность составляет 50 мкс.



Модуль синхронизации GPS, вид спереди и сзади.

#### 4.8 Универсальная сканирующая головка SHA-6 для проверки счетчиков электроэнергии, код заказа ZII20162

SHA-6 — это сканирующая головка, упрощающая проверку счетчиков электроэнергии. Ее универсальность заключается в том, что она допускает применение как с электронными счетчиками, имеющими только импульсный светодиодный выход, так и с индукционными с вращающимся диском. Выбор типа счетчика производится при помощи переключателя, расположенного на сканирующей головке, позволяющего также настраивать чувствительность головки.

Для вращающегося диска сенсор использует спектр зеленого света, позволяющий оптимизировать распознавание метки любого типа.

При распознавании светодиодных импульсов, применяются следующие условия:

- длительность импульса: более 60 мкс;
- светодиодный импульс имеет скважность 1:2, частота следования импульсов должна быть менее 500 Гц;
- Длина волны света: от 500 до 960 нм (красный цвет).

В комплект поставки входит:

- опорная стойка, удерживающая сканирующую головку перед счетчиком электроэнергии, максимальной высотой 175 мм;
- кабель, длиной 2 м, соединяющий сканирующую голову с DRTS;
- питающий трансформатор на 220В переменного тока для питания сканирующей головки;
- два кабеля с безопасными подпружиненными штекерами для подключения к DRTS-6.

#### **4.9 Трансформатор тока IN2-CDG для проверки защит с номинальным током 1 А, а также для CDG реле, производства GE, код заказа ZII99156**

У прибора DRTS-6 полная мощность 100 ВА достигается только при токе 15А, что позволяет проверять защиты с номинальным током 5А. Если же номинальный ток составляет 1А, имеющаяся в распоряжении мощность может оказаться недостаточной для выполнения испытания. К тому же, реле CDG, производимые компанией General Electric, имеют очень низкие уставки по току.

Комплектация IN2-CDG позволяет преодолеть это ограничение при помощи трехфазного трансформатора тока со следующими характеристиками:

- первичные обмотки: 12,5 А и 15 А;
- вторичные отпайки: 0,5 А; 1 А; 2,5 А; 5 А;
- номинальная мощность: 100 ВА;
- погрешность коэффициента трансформации: 0,2.

Корпус: пластиковый.

Подключения:

- семь гнезд на первичной обмотке (I1, I2, I3, IN);
- три независимых выхода с одним гнездом для каждого диапазона тока;
- простота соединения выходов в звезду и треугольник;
- для однофазных проверок реле CDG возможно получить трехкратную вышеуказанную мощность, последовательно соединив токовые выходы;

Габаритные размеры: 30 x 23 x 11 см.

Масса: 11 кг.

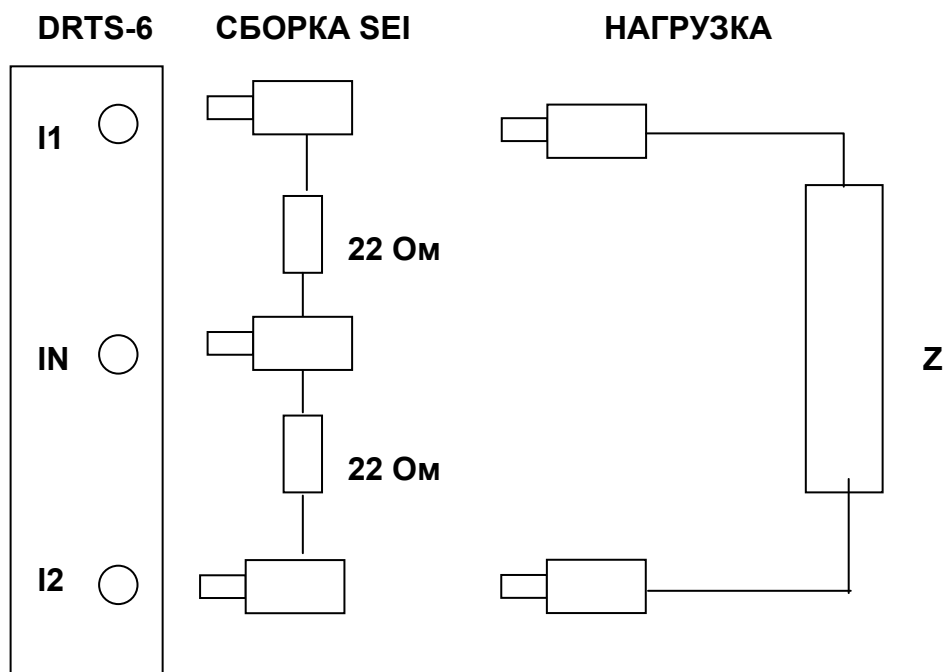
Вместе с трансформатором поставляются четыре соединительных кабеля для подключения к токовым выходам DRTS-6, длиной 1 м и поперечным сечением 2,5 мм<sup>2</sup>. Вторичная сторона не имеет общей нейтрали, что упрощает соединение в звезду или треугольник. Также в комплект входит шунт для соединения в звезду.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** программное обеспечение позволяет учитывать коэффициент трансформации токового трансформатора.

#### **4.10 Набор SEI для последовательного соединения каналов тока, код заказа ZII35150**

DRTS-6 имеет выходную мощность 80 ВА для каждого канала тока. Если необходимо более 80 ВА, то возможно подключение двух усилителей последовательно, что позволит получить мощность 160 ВА. Однако, незначительная разница выходных токов каждого канала может перегрузить усилители, что не позволит достигнуть желаемой величины выходной мощности.

Для ликвидации небаланса предназначен набор, состоящий из трех резистивных сборок, выравнивающих нагрузку каналов тока прибора, каждая из которых включает в себя 2 резистора (22 Ом, 1 Вт). При максимальной нагрузке погрешность составляет 0,1%. Сборка подключается к токовым выходам прибора при помощи безопасных подпружиненных штекеров. На нижнем рисунке схематично показано подключение сборки SEI к DRTS-6.



#### **4.11 Набор PAV для параллельного соединения каналов напряжения, код заказа ZII34150**

DRTS-6 имеет выходную мощность 80 ВА для каждого канала напряжения. Если необходимо более 80 ВА, то возможно подключение двух усилителей параллельно, что позволит получить мощность 160 ВА. Однако, незначительная разница выходных напряжений каждого канала может перегрузить усилители, что не позволит достичь желаемой величины выходной мощности. Для предотвращения подобной ситуации сборка содержит малогабаритные резисторы, подключаемые последовательно к выходам каналов напряжения прибора DRTS-6 или соответствующим выходам внешних усилителей AMV-66 и AMIV-66. Нагрузка составляет 1 Ом для проверок при напряжении до 125 В и 5,7 Ом для проверок до 300 В. При максимальной нагрузке погрешность составляет 0,5%.

- Корпус: пластиковый.
- Габаритные размеры: 22 x 45 x 85 мм.
- Подключение к прибору: двумя проводниками длиной 0,2 м с безопасными подпружиненными штекерами.
- Соединение с нагрузкой: при помощи безопасных гнезд.
- Выбор выходного напряжения 125 В или 300 В: при помощи переключателя.

#### **4.12 Набор PAI для 30 А трехфазного тока, код заказа ZII36156**

Непосредственно DRTS-6 имеет шесть источников тока с номинальным значением выходного тока 15 А для каждого канала. В случае достаточности трехфазной системы токов, но необходимости получения большей величины тока, возможно использование всех

источников в трехфазном режиме с номинальным выходным током 30А и мощностью 160 ВА на фазу. Программное обеспечение поддерживает подобное функционирование.

Набор PAI состоит из четырех закороток, упрощающих параллельное соединение выходных гнезд (I1 и I4, I2 и I5, I3 и I6, а также двух гнезд нулевой точки IN), а также подключение прибора к тестируемой защите. Закоротка имеет три красных и одно черное гнездо для подключения токовых цепей.

#### **4.13 Транспортировочный кейс**

Для предотвращения повреждений прибора при его транспортировке возможно также дополнительно заказать прочный транспортировочный кейс, обладающий следующими особенностями:

- сложная конструкция из прессованных элементов;
- удобная ручка с верхним расположением;
- габаритные размеры: 24 x 57 x 58 см.

#### **4.14 Управляющее устройство на база КПК, код заказа ZPC10098**

Устройство представляет собой карманный персональный компьютер (КПК), на котором установлено программное обеспечение XPRO Mobile. MobileXPro — это разумное решение для быстрой проверки устройств релейной защиты без использования персонального компьютера или ноутбука. Карманные устройства, функционирующие под управлением Windows КПК 2003, просты в использовании и обладают следующими характеристиками:

- графический пользовательский интерфейс;
- ручное управление каналами напряжения и тока автоматических испытательных систем, производимых ISA;
- сохранение результатов в файлах \*.MOB.

#### **4.15 Синхронизатор с питающей сетью, код заказа PII24156**

Синхронизатор имеет штепсельный разъем, подключаемый к питающей сети и два безопасных подпружиненных штекера для подключения к дискретным входам прибора. Он предназначен для синхронизации двух испытательных систем. Синхронизация осуществляется каждые две минуты, время нахождения прибора в синхронизированном с сетью состоянии не ограничено.

Синхронизатор преобразует синусоидальную форму питающего напряжения в прямоугольную. Номинальное значение амплитуды гальванически развязанных прямоугольных выходных импульсов составляет 18 В, частота соответствует частоте сети.

Имеются два случая необходимости применения синхронизации:

- . подача токов и напряжений на защиту, зависимую от частоты сети;
- . синхронизация двух испытательных систем при проверке дифференциальных защит.

#### **4.16 Трансформатор тока I100A**

- I100A состоит из шести трансформаторов тока со следующими характеристиками:

- первичная обмотка:  $3 * (2 * 15 \text{ A}) + 3 * 30 \text{ A}$ ;
  - вторичная обмотка:  $6 * 50 \text{ A}$ , с возможностью параллельного соединения  $3 * 100 \text{ A}$ ;
  - номинальная мощность:  $6 * 120 \text{ VA}$  при  $50 \text{ A}$  или  $3 * 240 \text{ VA}$ ;
  - класс точности: 0,5;
  - диапазон частот: от 40 Гц до 2 кГц.
- Корпус: пластиковый.
- Подключение:
- восемь безопасных гнезд с первичной стороны (для непосредственного подключения к выходам прибора DRTS-6);
  - четыре безопасных гнезда с первичной стороны (для непосредственного подключения к выходам усилителя AMI-99);
  - шесть независимых выходов: IA, IB, IC, IX, IY, IZ ( 8 гнезд);
  - четыре дополнительных гнезда для параллельного соединения выходов;
  - закоротки для параллельного соединения выходов.
- Габаритные размеры: 400 x 300 x 175 мм.
- Масса: 12 кг.

Цепи входов, подключаемых к DRTS-6, внутри трансформаторов соединены параллельно: все трансформаторы имеют первичной ток 30 А и вторичный 50 А.

В комплект поставки входят двенадцать соединительных кабелей для подключения к выходам каналов тока DRTS-6 и AMI-99. Длина 1 м, поперечное сечение  $6 \text{ мм}^2$ .

При помощи трансформатора I100A можно проводить проверки:

- используя только DRTS-6,  $3*50 \text{ A}$ ;
- дополнительно подключая AMI-99,  $6*50 \text{ A}$  (дифференциальные защиты) или  $3*100 \text{ A}$  (большие кратности тока).

#### **4.17 Модуль поддержки МЭК 61850, код заказа PII80156**

Интерфейсный модуль поддержки МЭК 61850 для прибора DRTS-6 позволяет проводить проверки устройств релейной защиты при помощи подстанционного коммуникационного протокола на базе Ethernet. Аппаратная часть и прилагаемое программное обеспечение обеспечивает:

- возможность отслеживания потока сообщений GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event – базовое объектно-ориентированное событийное сообщение) и выделения из него сообщений, переданных тестируемой защитой. Для каждого сообщения GOOSE в таблице отображается следующее:
  - MAC (Media Access Control – управление доступом к устройству) адрес источника: физический адрес генератора сообщения;
  - MAC адрес приемника: физический адрес приемника сообщения;
  - GOOSE ID: идентификатор сообщения;
  - базовый набор данных: идентификатор типа сообщения, созданного IED (Intellectual Electronic Device – интеллектуальное электронное устройство);
  - временная метка события: универсальное время, идентифицирующее сообщение GOOSE.
- возможность фильтрации сообщений GOOSE по типу интеллектуального электронного устройства и временной метке;

· возможность фиксации во время проведения проверки факта срабатывания защиты, подключенной к прибору. В дополнение к этому, модуль позволяет опрашивать до 8 виртуальных контактов (сообщений GOOSE, которые будут перехвачены в реальном времени). Испытательная система позволяет измерять и отображать на дисплее соответствующее время реакции относительно начала теста. Виртуальный контакт идентифицируется:

- по имени, задаваемому пользователем в соответствующей ячейке таблицы. То же самое имя появится в нижней таблице, которая отображает условие срабатывания виртуального контакта;
- по базовому набору данных, представляющему точное значение сообщения GOOSE, служащего основой для виртуального контакта. Одно и то же устройство может генерировать больше одного идентификатора ID GOOSE, поэтому, чтобы настроить виртуальный контакт, не достаточно определить только идентификатор ID GOOSE, также необходимо сделать выбор в разделе базового набора данных;
- по типу, определяемому как Boolean, BitString, Unsigned, Signed, Float или UTCTime;
- по условию, которое в зависимости от типа информации оно может быть: “Равно”, “Менее чем”, “Более чем” или “Не равно”. Условие по умолчанию установлено в состояние “Равно”, но может быть изменено. Выбор состояния осуществляется из меню, которое появляется после щелчка мышкой по соответствующей колонке;
- по значению: одновременно в поле состояния можно установить фактическое состояние виртуальных контактов. В случае типа Boolean, возможно установить только два значения – «Истина» или «Ложь»;
- по времени: отображает фактическое время срабатывания виртуальных контактов или время интерпретации сообщения GOOSE, формируемого устройством при проверке условия. Оно не может быть изменено и автоматически индицируется программным обеспечением при выполнении испытания и срабатывании виртуальных контактов.

Ethernet-разъем типа RJ-45 для интерфейса МЭК 61850 устанавливается непосредственно на передней панели прибора DRTS-6. Наличие модуля МЭК 61850 необходимо указывать при заказе. С целью обеспечения поддержки МЭК 61850 возможна доработка старых приборов DRTS-6 на заводе ISA.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** функционирование модуля совместно с внешним усилителем невозможно (заказ поддержки протокола МЭК 61850 исключает заказ внешнего усилителя).

## 5 УСИЛИТЕЛЬ AMIV-66 С ТРЕМЯ ИСТОЧНИКАМИ ТОКА И ДВУМЯ ИСТОЧНИКАМИ НАПРЯЖЕНИЯ

### 5.1 Введение

Трехфазный токовый усилитель с двумя каналами напряжения AMIV-66 — это дополнительное устройство для прибора DRTS-6, позволяющее:

- увеличить вдвое трехфазный испытательный ток при параллельном соединении выходов (с 3\*30А до 3\*60А);
- увеличить вдвое шестифазный испытательный ток (с 6\*15А до 6\*30А);
- управлять девятью токами одновременно при проверке релейной защиты трехобмоточных трансформаторов;
- управлять шестью напряжениями, получая на выходе 6 токов и 6 напряжений одновременно.

Подключение усилителя AMIV-66 к прибору DRTS-6 осуществляется при помощи управляющего кабеля с 23-штырьковым разъемом.

### 5.2 Технические характеристики

#### 5.2.1 Трехфазный генератор тока

- Три независимых источника тока с общей нейтралью.
- Тип подключения: безопасные гнезда или восьмиштырьковый разъем (U + I).
- Диапазоны выходного тока, соответствующая им выходная мощность и разрешающая способность для отдельного усилителя AMIV-66 приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ТОК, [А]	МОЩНОСТЬ, [ВА]	Z макс, [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	3 X	ПРЯМОЕ	0...15	80	0,35	230 мкА
2	3 X	ПРЯМОЕ	0...1,5		0,35	23 мкА
3	3 X	ПРЯМОЕ	0...0,15		0,35	2.3 мкА
4	1 X	2 ПОСЛЕД.	0...15	160	0,71	230 мкА
5	1 X	3 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...45	240	0,12	690 мкА

- Диапазоны выходного тока, соответствующая им выходная мощность и разрешающая способность для DRTS-6 с усилителем AMIV-66 приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ТОК, [А]	МОЩНОСТЬ, [ВА]	Z макс, [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	9 X	ПРЯМОЕ	0...15	80	0,35	230 мкА
2	9 X	ПРЯМОЕ	0...1,5			23 мкА
3	9 X	ПРЯМОЕ	0...0,15			2.3 мкА
4	3 X	ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...45	240	0,12	690 мкА
5	3 X	ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...4.5			69 мкА
6	3 X	ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...0.45			6.9 мкА
7	1 X	ВСЕ ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...135	720	0,04	2 мА

- Автоматическое переключение диапазонов и их независимый выбор.
- Разрешающая способность формы сигнала: 28 бит (16 для амплитуды, 12 для формы).

- Пределы допускаемой основной погрешности:  $\pm 0,1\%$  от изм. значения  $\pm 0,02\%$  от диапазона.
- Максимальное искажение формы сигнала:  $0,1\%$  (при любой нагрузке).
- Автоматическая защита от перегрузки.
- Допускаемая погрешность установки фазового угла:  $\pm 0,05^\circ$ .

ПРИМЕЧАНИЕ: диапазоны и неравномерности погрешностей те же, что описаны выше для прибора DRTS-6.

### 5.2.2 Двухфазный генератор напряжения

- Два независимых источника напряжения с общей нейтралью.
- Тип подключения: безопасные гнезда.
- Диапазоны выходного напряжения, соответствующая им выходная мощность и разрешающая способность для отдельного усилителя AMIV-66 приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	НАПРЯЖ., [В]	МОЩНОСТЬ [ВА]	Z мин, [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	2 X	ПРЯМОЕ	0...125	80	195	1,9 мВ
2	2 X	ПРЯМОЕ	0...12,5		195	190 мкВ
3	2 X	ПРЯМОЕ	0...1		195	19 мкВ
4	1 X	2 ПОСЛЕД.	0...250	160	390	3,8 мВ
5	1X	2 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...125	160	97	1,9 мВ
<b>ИСПОЛНЕНИЕ НА 300 В</b>						
1	2X	ПРЯМОЕ	0...300	80	1125	4,6 мВ
2	2X	ПРЯМОЕ	0...125	80	195	1,9 мВ
3	2X	ПРЯМОЕ	0... 12,5		195	190 мкВ
4	1X	2 ПОСЛЕД.	0...600	160	2250	9,2 мВ
5	1X	2 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...300	160	562	4,6 мВ

- Диапазоны выходного напряжения, соответствующая им выходная мощность и разрешающая способность для DRTS-6 с усилителем AMIV-66 приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	НАПРЯЖ., [В]	МОЩНОСТЬ [ВА]	Z мин, [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	6 X	ПРЯМОЕ	0...125	80	195	1,9 мВ
2	6 X	ПРЯМОЕ	0...12,5		195	190 мкВ
3	6 X	ПРЯМОЕ	0...1		195	19 мкВ
4	1 X	2 ПОСЛЕД.- ПАРАЛЛ.	0...250	320	195	3,8 мВ
5	1X	4 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...125	320	50	1,9 мВ
<b>ИСПОЛНЕНИЕ НА 300 В</b>						
1	6X	ПРЯМОЕ	0...300	80	1125	4,6 мВ
2	6X	ПРЯМОЕ	0...125	80	195	1,9 мВ
3	6X	ПРЯМОЕ	0... 12,5		195	190 мкВ
4	1X	4 ПОСЛЕД.- ПАРАЛЛ.	0...600	320	1125	9,2 мВ
5	1X	4 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...300	320	281	4,6 мВ

- Частота выходного сигнала: от постоянного тока до 2000 Гц, при генерации переходных процессов 5 кГц.
- Разрешающая способность формы сигнала: 28 бит (16 для амплитуды, 12 для формы).
- Пределы допускаемой основной погрешности:  $\pm 0,1\%$  от изм. значения  $\pm 0,02\%$  от диапазона.
- Максимальное искажение формы сигнала:  $0,1\%$  (при любой нагрузке).

- Автоматическая защита от перегрузки и подачи внешнего напряжения.
- Допускаемая погрешность установки фазового угла:  $\pm 0,05^\circ$ .

ПРИМЕЧАНИЕ: диапазоны и неравномерности погрешностей те же, что описаны выше для прибора DRTS-6.

### 5.2.3 Электропитание

- Однофазная питающая сеть: переменное синусоидальное напряжение от 90 В до 264 В.
- Частота питающей сети: от 47 Гц до 63 Гц.
- Потребляемая мощность:
  - в состоянии покоя: менее 100 Вт;
  - при максимальной нагрузке: 500 Вт.

### 5.2.4 Корпус усилителя

- Усилитель: 3U-конструктив.
- Корпус: алюминиевый с ручкой для транспортировки.

### 5.2.5 Принадлежности, поставляемые с усилителем

- Защитная пластиковая сумка.
- Кабель электропитания к DRTS-6.
- Кабель связи с DRTS-6.
- Набор соединительный кабелей для подключения к тестируемой релейной защите: всего 8, 4 красных и 4 черных. Длина 2 м, поперечное сечение 1 мм<sup>2</sup>.

### 5.2.6 Масса и габаритные размеры

- Масса: 18 кг.
- Габаритные размеры без ручки: 170 (в) x 470 (ш) x 430 (д) мм.

### 5.2.7 Защиты усилителя

- Электронные защиты внутренних источников питания усилителя постоянным напряжением с программным предупреждением.
- Электронная защита от перегрузки с немедленным отключением, светодиодной индикацией аварийного состояния и программным сбросом состояния неполадки.
- Защита от перегрева для всех источников.

## 6 УСИЛИТЕЛЬ АМІ-99 С ТРЕМЯ ИСТОЧНИКАМИ ТОКА

### 6.1 Введение

Трехфазный усилитель тока АМІ-99 – это дополнительное устройство для DRTS-6. Совместное их применение позволяет иметь два трехфазных токовых генератора по 30 А на каждую фазу или один трехфазный генератор с фазным выходным током 60 А .

Подключение усилителя АМІ-99 к прибору DRTS-6 осуществляется при помощи управляющего кабеля с 23-штырьковым разъемом.

### 6.2 Технические характеристики

#### 6.2.1 Трехфазный генератор тока

- Три независимых источника тока с общей нейтралью.
- Тип подключения: безопасные гнезда или восьмиштырьковый разъем (U + I).
- Диапазоны выходного тока, соответствующая им выходная мощность и разрешающая способность для отдельного усилителя АМІ-99 приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ТОК, [А]	МОЩНОСТЬ [ВА]	Z макс, [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	3 X	ПРЯМОЕ	0...30	160	0,18	460 мкА
2	3 X	ПРЯМОЕ	0...3		0,18	46 мкА
3	3 X	ПРЯМОЕ	0...0,3		0,18	4,6 мкА
4	1 X	2 ПОСЛЕД.	0...30	320	0,35	460 мкА
5	1 X	3 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...90	480	0,06	1,38 мА

- Диапазоны выходного тока, соответствующая им выходная мощность и разрешающая способность для DRTS-6 с усилителем АМІ-99 приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ТОК, [А]	МОЩНОСТЬ [ВА]	Z макс, [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	6 X	ПРЯМОЕ	0...15	80	0,35	230 мкА
	3 X		0...30	160	0,18	460 мкА
2	6 X	ПРЯМОЕ	0...1,5			23 мкА
	3 X		0...3			46 мкА
3	6 X	ПРЯМОЕ	0...0,15			2,3 мкА
	3 X		0..0,3			4,6 мкА
4	6 X	DRTS-6: ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...30	160	0,18	460 мкА
5	6 X	DRTS-6: ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...3		0,18	46 мкА
6	6 X	DRTS-6: ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...0,3		0,18	4,6 мкА
7	3 X	ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...60	320	0,09	920 мкА
8	3 X	ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...6		0,09	92 мкА
9	3 X	ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...0,6		0,09	9,2 мкА
10	1 X	ВСЕ ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...180	960	0,03	2,8 мА

- Автоматическое переключение диапазонов и их независимый выбор.
- Разрешающая способность формы сигнала: 28 бит (16 для амплитуды, 12 для формы).
- Пределы допускаемой основной погрешности:  $\pm 0,1\%$  от изм. значения  $\pm 0,02\%$  от диапазона.

- Максимальное искажение формы сигнала: 0,1% (при любой нагрузке).
- Автоматическая защита от перегрузки.
- Допускаемая погрешность установки фазового угла:  $\pm 0,05^\circ$ .

ПРИМЕЧАНИЕ: диапазоны и неравномерности погрешностей те же, что описаны выше для прибора DRTS-6.

### **6.2.2 Электропитание**

- Однофазная питающая сеть: переменное синусоидальное напряжение от 90 В до 264 В.
- Частота питающей сети: от 47 Гц до 63 Гц.
- Потребляемая мощность:
  - в состоянии покоя: менее 100 Вт;
  - при максимальной нагрузке: 1000 Вт.

### **6.2.3 Корпус усилителя**

- Усилитель: 3U-конструктив.
- Корпус: алюминиевый с ручкой для транспортировки.

### **6.2.4 Принадлежности, поставляемые с усилителем**

- Защитная пластиковая сумка.
- Кабель электропитания.
- Кабель связи с DRTS-6.

### **6.2.5 Масса и габаритные размеры**

- Масса: 16 кг.
- Габаритные размеры без ручки: 170 (в) x 470 (ш) x 430 (д) мм.

### **6.2.6 Защиты усилителя**

- Электронные защиты внутренних источников питания усилителя постоянным напряжением с программным предупреждением.
- Электронная защита от перегрузки с немедленным отключением, светодиодной индикацией аварийного состояния и программным сбросом состояния неполадки.
- Защита от перегрева для всех источников.

## 7 УСИЛИТЕЛЬ AMV-66 С ДВУМЯ ИСТОЧНИКАМИ НАПРЯЖЕНИЯ

### 7.1 Введение

Усилитель AMV-66 с двумя каналами напряжения – это дополнительное устройство к прибору DRTS-6, позволяющее осуществлять:

- управление шестью напряжениями для проверки реле контроля синхронизма;
- управление шестью токами и шестью напряжениями одновременно.

Подключение усилителя AMV-66 к прибору DRTS-6 осуществляется при помощи управляющего кабеля с 23-штырьковым разъемом.

### 7.2 Технические характеристики

#### 7.2.1 Двухфазный генератор напряжения

- Два независимых источника напряжения с общей нейтралью.
- Тип подключения: безопасные гнезда.
- Диапазоны выходного напряжения, соответствующая им выходная мощность и разрешающая способность для отдельного усилителя AMV-66 приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	НАПРЯЖ., [В]	МОЩНОСТЬ [ВА]	Z мин, [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	2 X	ПРЯМОЕ	0...125	80	195	1,9 мВ
2	2 X	ПРЯМОЕ	0...12,5		195	190 мкВ
3	2 X	ПРЯМОЕ	0...1		195	19 мкВ
4	1 X	2 ПОСЛЕД.	0...250	160	390	3,8 мВ
5	1X	2 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...125	160	97	1,9 мВ
<b>ИСПОЛНЕНИЕ НА 300 В</b>						
1	2X	ПРЯМОЕ	0...300	80	1125	4,6 мВ
2	2X	ПРЯМОЕ	0...125	80	195	1,9 мВ
3	2X	ПРЯМОЕ	0... 12,5		195	190 мкВ
4	1X	2 ПОСЛЕД.	0...600	160	2250	9,2 мВ
5	1X	2 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...300	160	562	4,6 мВ

- Диапазоны выходного напряжения, соответствующая им выходная мощность и разрешающая способность для DRTS-6 с усилителем AMV-66 приведены в таблице.

ДИАПАЗОН	ВЫХОДЫ	ПОДКЛЮЧЕНИЕ	НАПРЯЖ., [В]	МОЩНОСТЬ [ВА]	Z мин, [Ом]	РАЗРЕШЕНИЕ
1	6 X	ПРЯМОЕ	0...125	80	195	1,9 мВ
2	6 X	ПРЯМОЕ	0...12,5		195	190 мкВ
3	6 X	ПРЯМОЕ	0...1		195	19 мкВ
4	1 X	2 ПОСЛЕД.-ПАРАЛЛ.	0...250	320	195	3,8 мВ
5	1X	4 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...125	320	50	1,9 мВ
<b>ИСПОЛНЕНИЕ НА 300 В</b>						
1	6X	ПРЯМОЕ	0...300	80	1125	4,6 мВ
2	6X	ПРЯМОЕ	0...125	80	195	1,9 мВ
3	6X	ПРЯМОЕ	0... 12,5		195	190 мкВ
4	1X	4 ПОСЛЕД.-ПАРАЛЛ.	0...600	320	1125	9,2 мВ
5	1X	4 ПАРАЛЛЕЛЬНО	0...300	320	281	4,6 мВ

- Частота выходного сигнала: от постоянного тока до 2000 Гц, при генерации переходных процессов 5 кГц.
  - Разрешающая способность формы сигнала: 28 бит (16 для амплитуды, 12 для формы).
  - Пределы допускаемой основной погрешности:  $\pm 0,1\%$  от изм. значения  $\pm 0,02\%$  от диапазона.
  - Максимальное искажение формы сигнала: 0,1% (при любой нагрузке).
  - Автоматическая защита от перегрузки и подачи внешнего напряжения.
  - Допускаемая погрешность установки фазового угла:  $\pm 0,05^\circ$ .
- ПРИМЕЧАНИЕ: диапазоны и неравномерности погрешностей те же, что описаны выше для прибора DRTS-6.

### **7.2.2 Электропитание**

- Однофазная питающая сеть: переменное синусоидальное напряжение от 90 В до 264 В.
- Частота питающей сети: от 47 Гц до 63 Гц.
- Потребляемая мощность при максимальной нагрузке: 500 Вт.

### **7.2.3 Корпус усилителя**

- Усилитель: 3U-конструктив.
- Корпус: алюминиевый с ручкой для транспортировки.

### **7.2.4 Принадлежности, поставляемые с усилителем**

- Защитная пластиковая сумка.
- Кабель электропитания.
- Кабель связи с DRTS-6.

### **7.2.5 Масса и габаритные размеры**

- Масса: 7 кг.
- Габаритные размеры без ручки: 170 (в) x 230 (ш) x 360 (д) мм.

### **7.2.6 Защиты усилителя**

- Плавкий предохранитель цепи электропитания.
- Электронные защиты внутренних источников питания усилителя постоянным напряжением с программным предупреждением.
- Электронная защита от перегрузки каналов напряжения (короткое замыкание) с немедленным отключением, светодиодной индикацией аварийного состояния и программным сбросом состояния неполадки.
- Электронная защита от обратного тока соответствующих каналов напряжения. В этом случае загорается светодиод “!” и выводится сообщение об аварии.
- Защита от перегрева для всех источников.

Эксклюзивный представитель в РФ и на территории СНГ  
**ЗАО Чебоксарская электротехническая компания**  
428018, г.Чебоксары, ул.Красина, д.2, офис 1Б  
Тел / факс: (8352) 58-70-71, 58-34-26, 58-47-54  
E-mail: [marketing@chetc.ru](mailto:marketing@chetc.ru), [secretary@chetc.ru](mailto:secretary@chetc.ru)  
Сайт: [www.chetc.ru](http://www.chetc.ru), [www.isatest.ru](http://www.isatest.ru)

