

## Высокотоковые системы испытаний термоциклами



### Применение

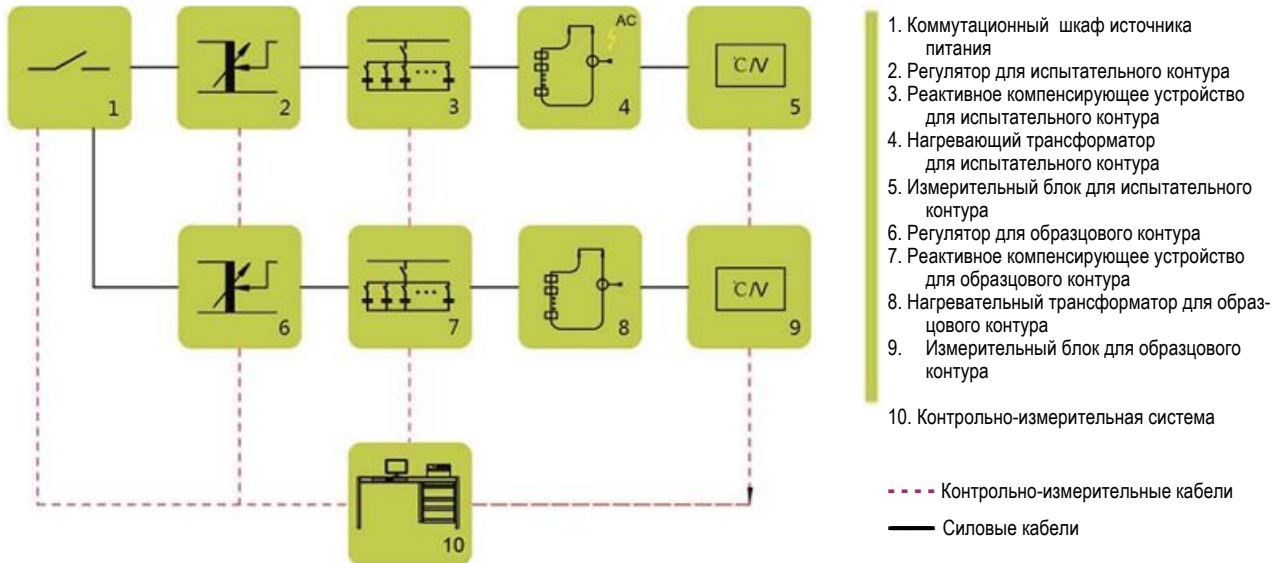
Системы для испытаний термоциклами разработаны на основе метода нагрева проводников индуцированным током и применяются главным образом для испытаний типовых образцов и предварительных испытаний на соответствие техническим условиям таких изделий, как силовые кабели и связанные с ними принадлежности. Нагревающий ток достигает величин до 8000 А. Для измерения температуры объекта испытаний используются специальные термодпары. Температура внешней оболочки, металлического экранирующего слоя и проводника кабеля измеряется и передается на контрольно-измерительную систему по волоконно-оптическому кабелю.

Контрольно-измерительная система соответствует требованиям стандартов IEC 62067 и IEC 60840. Для измерений и анализа данных используется электронный регистратор или промышленный компьютер. Количество температурных точек можно изменять в соответствии с требованиями заказчика.

### Особенности системы

- Проходной трансформатор имеет железный сердечник П-образной формы, одна из сторон которого открывается на 45° для удобства установки объекта испытаний.
- Система использует низковольтное реактивное компенсирующее устройство для снижения мощности питания и экономии энергии.
- Система содержит аппаратную и программную защиту для обеспечения стабильности, надежности и безопасности в течение длительного времени (8760 часов) и выполнения комбинированных испытаний.
- Применение волоконно-оптической линия связи позволяет избежать повреждений системы управления от перенапряжения. Гарантируется безопасность персонала и оборудования.
- Система оборудована портом Ethernet для дистанционного контроля.

## Система испытания кабелей термоциклами



### Основные компоненты

- Коммутационный шкаф
- Регулятор напряжения
- Реактивное компенсирующее устройство
- Нагревающий трансформатор
- Трансформатор тока
- Измеритель температуры
- Контрольно-измерительная система

### Дополнительные компоненты

- Соединительные компоненты для высоковольтных кабелей
- Трансформатор тока

## Описание компонентов

### Нагревающий трансформатор

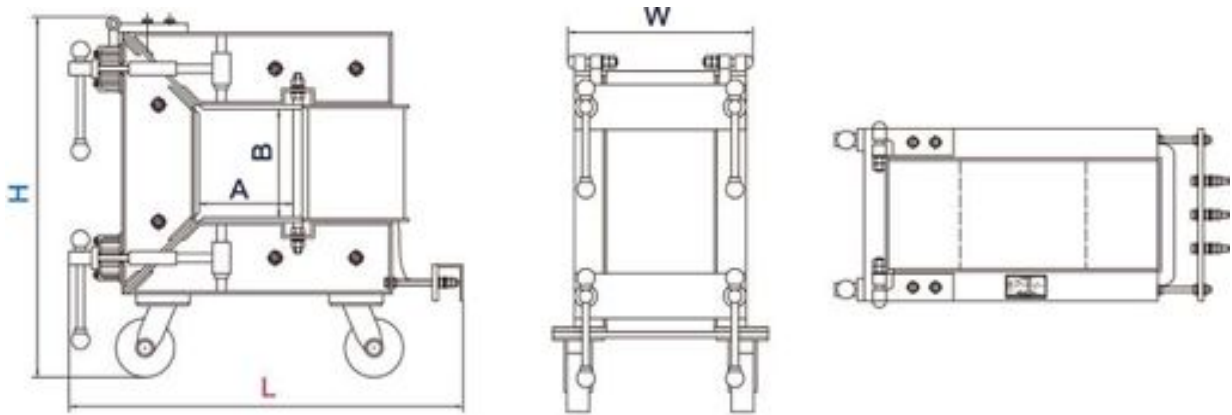
Трансформатор имеет железный сердечник П-образной формы, одна из сторон которого открывается на  $45^\circ$ . Такая конструкция облегчает установку объекта испытаний (кабеля). Для обеспечения универсальности применения трансформатора на месте эксплуатации он имеет унифицированную конструкцию в широком диапазоне значений мощности. Количество трансформаторов выбирается исходя из сечения и длины кабеля. Первичная обмотка трансформатора снабжена двумя отводами.

После вычислений и проверки учитывается сопротивление постоянному току, реактивное сопротивление, количество витков и изоляция обмотки в конструкции трансформатора для обеспечения безопасности и надежной эксплуатации группы параллельно соединенных трансформаторов.

Сечение скошенной секции сердечника в 1,4 раза превышает сечение прямой секции сердечника, что способствует снижению сопротивления магнитного контура.

### Технические характеристики нагревающих трансформаторов

Тип	Ном. Вход. U	Ном. ток	Ном. мощность	Размеры			Размеры окна		Вес
	кВ	А	кВА	L (мм)	W (мм)	H (мм)	A (мм)	B (мм)	кг
НСТ-20/2500	0.38	2500	20	877	397	800	200	210	560
НСТ-210-50/6000		6000	50	877	422	800	200	210	580
НСТ-260-50/6000		6000	50	937	422	850	260	260	600
НСТ-210-60/8000		8000	60	877	447	800	200	210	595
НСТ-260-60/8000		8000	60	937	447	850	260	260	620

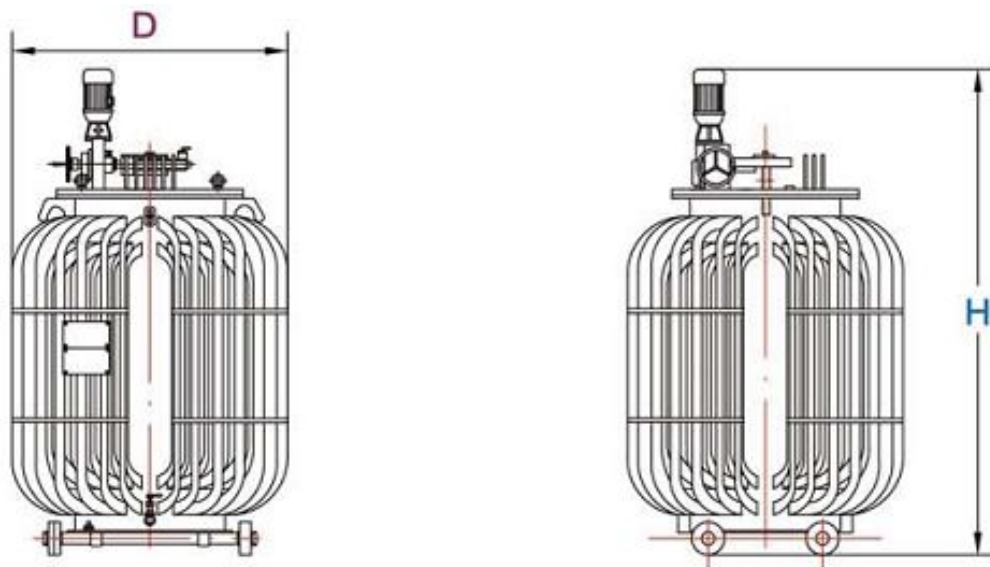


### Регулятор напряжения

Эта испытательная система работает обычно длительное время в непрерывном режиме, поэтому лучшим выбором является индукционный (бесконтактный) регулятор напряжения.

### Технические характеристики регуляторов напряжения

Тип	Ном. мощность	Фаза	Частота	Ном. Вход. U	Ном. Выход. U	Ном. Выход. ток	Размеры	Вес
	кВА			кГц	кВ			
TDJA-30	30	1	50	0.38	0-0.42	71.4	Ф880 X 1300	450
TDJA-50	50					119	Ф980 X 1470	650
TDJA-100	100					238	Ф1050 X 1660	1150

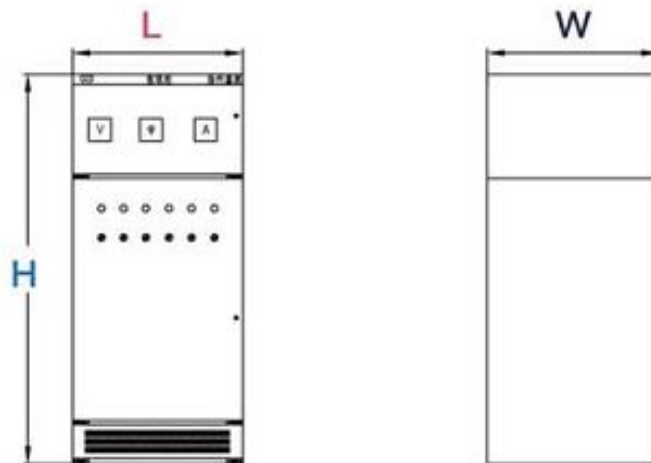


## Реактивное компенсирующее устройство

Однофазная низковольтная система автоматической реактивной компенсации используется для компенсации индуктивной нагрузки, которая снижает входную мощность регулятора.

Технические характеристики компенсирующего устройства

Тип	Ном. Вход. U	Компенсирующий ток	Номинальная мощность	Размеры			Вес
	кВ	А	кВАр	L (мм)	W (мм)	H (мм)	кг
GGJ-120	0.38	250	120	600	800	2200	185
GGJ-240		600	240				200
GGJ-480		1200	480				250



## Контрольно-измерительная система

### Контрольно-измерительная система на основе промышленного компьютера

Эта система базируется на промышленном компьютере и программируемом логическом контроллере (PLC). Интерфейс системы управления показан на рис. 1.



Рис. 1

- Установка параметров: площадь поперечного сечения кабеля; сила тока; температура испытания, количество циклов, время повышения температуры, время остывания.

Когда температура повысится до 90% от температуры испытания (это значение регулируется), автоматически устанавливается заданный ток и продолжается нагревание. В этом момент начинаются периодические измерения температуры (период измерений регулируется). Программируемый логический контроллер (PLC) задает значение увеличения или уменьшения тока на основе изменения температуры в каждый период времени, пока не установится требуемая температура. Время повышения температуры и время стабилизации зависит от установки параметров и находится в соответствии со стандартами IEC. Циклы изменения температуры автоматически повторяются до достижения заданного количества циклов. Процесс поддержания постоянной температуры является ключевым пунктом регулирования. Периодическое измерение температуры начинается, когда будет достигнуто значение температуры в 90% от заданного значения. Период измерений температуры составляет 10 минут. В программируемом логическом контроллере можно выбрать один из пяти вариантов характера изменения температуры. Система автоматически управляет изменением температуры согласно выбранному варианту.

Один цикл изменения температуры длится 24 часа. График изменения температуры показан на рис. 2. Система отображает этот график в реальном времени и заносит в память зарегистрированные данные.

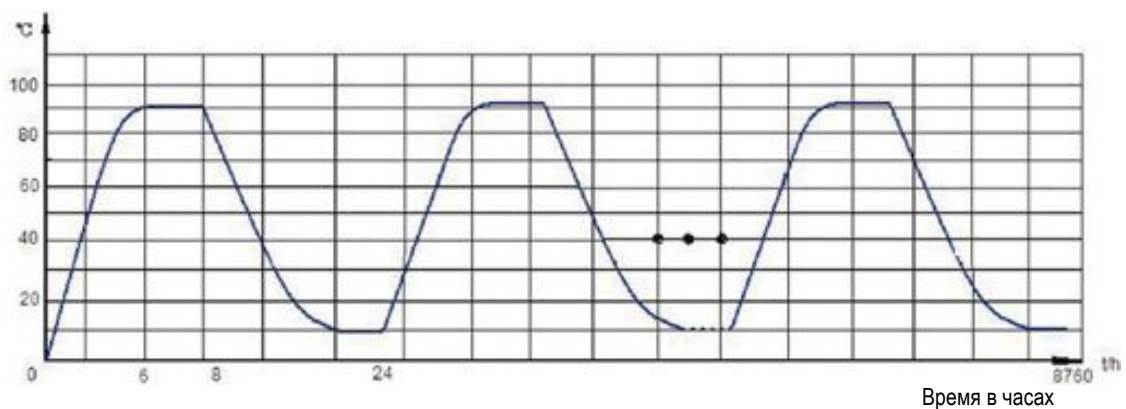


Рис. 2

## Оборудование

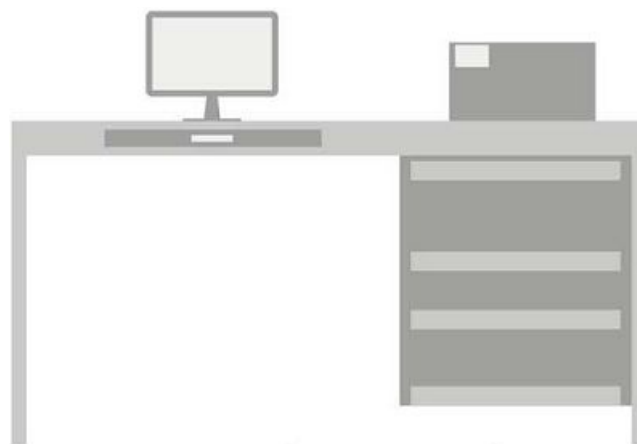
Компьютер: Промышленный компьютер, широкоэкранный ЖК дисплей, процессор P4, жесткий диск 320 Гбайт, ОЗУ 1 Гбайт

Модуль сбора данных: разрешение 12 бит, 8 каналов (по заказу поставляется 16-канальный или 24-канальный вариант)

Разделительный трансформатор: 1 кВА

Модуль волоконно-оптической связи: дуплексный

Принтер



Внешний вид пульта управления (1650 × 750 × 750 мм)



## Контрольно-измерительная система на основе PLC

Контрольно-измерительная система на основе программируемого логического контроллера (PLC) используется для управления и измерения сигналов в образцовом и в испытательном контурах. В процессе испытаний контролируются и измеряются ток испытываемого и образцового кабеля, а также температура сердечника и поверхности образцового кабеля. Для внешнего компьютера выводится сигнал  $0 \div 5$  В от каждого индицируемого значения. Можно установить согласно требованиям время нагревания, время остывания и количество циклов. Система работает в режимах ручного и автоматического управления. Нужный режим можно выбрать согласно необходимости.

Эта система действует аналогично системе, построенной на основе промышленного компьютера и PLC. Электронный регистратор может отображать на экране график изменения температуры, полученный после математической обработки сигнала датчика температуры и программирования конфигурации. Пользователь может сохранять в памяти зарегистрированные данные согласно необходимости. Если пользователю нужно обработать или исследовать зарегистрированные данные, он может загрузить их с помощью карты CF, затем просматривать и обрабатывать их с применением таких программ, как EXCEL, ORIGIN, MATLAB и т.д.

### Выбор модели регистратора

Модель	Экран дисплея	Кол-во измерительных точек
RX-6000	ЖК дисплей 5,6"	6; 12; 16
RX-8000	ЖК дисплей 10,4"	24

### Особенности

На экране может одновременно отображаться разнообразная информация: данные, графики и столбиковые диаграммы.

Регистратор может принимать разнообразные сигналы, например, сигналы от термодпар и терморезисторов, сигналы тока и напряжения. Здесь имеется максимум 4 канала для сигналов возбуждения. Возможны три диапазона выходных сигналов:  $0 \div 10$  мА,  $4 \div 20$  мА и  $0 \div 20$  мА. Имеется до трех каналов для вывода питающего напряжения 24 В.

Большой объем флэш-памяти данных регистрации позволяет работать с последовательными интерфейсами RS-232 и RS-485.

Результаты измерений и протоколов испытаний хранятся на карте CF.

Функция копирования в буфер памяти и вставки облегчает установку параметров.

Интуитивно понятная система управления с контроллером верхнего уровня позволяет осуществлять дистанционное управление.

### Контрольно-измерительная система и силовые компоненты.





**Yangzhou Xinyuan Electric Co., Ltd**  
**/PowerHV/**  
Wujian industrial park  
Yangzhou city, China  
225253

Tel. / +86 21 61812129  
Fax / +86 21 61812129/608  
E-mail / [sales@powerhv.com](mailto:sales@powerhv.com)  
Web / [www.powerhv.com](http://www.powerhv.com)

**MBM-2000**  
Официальный представитель **PowerHV**  
в России и СНГ  
1119361, Россия, Москва  
ул. Б. Очаковская, 47А, стр. 1

Tel. / +7 495 973 8133  
E-mail / [mvm-2000@bk.ru](mailto:mvm-2000@bk.ru)  
Web / [www.mvm-2000.ru](http://www.mvm-2000.ru)