



PE-5000

Тренажер силовой электроники



Учебная система силовой электроники PE-5000 состоит из 28 экспериментальных модулей, трехфазного мотора с беличьим колесом, нагрузки и контрольно-измерительных приборов.

Она позволяет выполнять эксперименты с однофазными и трехфазными выпрямителями, прерывателями постоянного тока, инверторами.

► Особенности

Система PE-5000 является комбинацией источника питания, электронных схем и устройств управления. Она охватывает широкий спектр приложений транзисторной электроники к контролю и преобразованию электрической энергии. К часто используемым в силовой электронике схемам относятся выпрямители, модуляторы и инверторы. Система PE-5000 состоит из преобразователя, источника питания, нагрузки и контрольно-измерительных модулей. Эти экспериментальные модули и приборы будут представлены и показаны в описанных далее опытах.

► Список экспериментов

1. Основные измерения и характеристики тиристора и симистора

- 1-1: Измерение напряжения трехфазного источника
- 1-2: Цифровой осциллограф с памятью и дифференциальный усилитель
- 1-3: Характеристики и измерения тиристора
- 1-4: Характеристики и измерения симистора

2. Однофазные выпрямители и контроллеры переменного напряжения ($AC \rightarrow DC$ · $AC \rightarrow AC$)

- 2-0: Измерение импульса запуска
- 2-1: Однофазный однополупериодный неуправляемый выпрямитель
- 2-2: Однофазный двухполупериодный неуправляемый выпрямитель
- 2-3: Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель
- 2-4: Однофазный двухполупериодный управляемый выпрямитель
- 2-5: Симметричный однофазный двухполупериодный полууправляемый выпрямитель
- 2-6: Асимметричный однофазный двухполупериодный полууправляемый выпрямитель
- 2-7: Однофазный полууправляемый контроллер переменного напряжения
- 2-8: Однофазный полностью управляемый контроллер переменного напряжения

3. Трехфазные выпрямители и контроллеры переменного напряжения ($AC \rightarrow DC$ · $AC \rightarrow AC$)

- 3-1: Трехфазный однополупериодный неуправляемый выпрямитель
- 3-2: Трехфазный двухполупериодный неуправляемый выпрямитель
- 3-3: Трехфазный однополупериодный управляемый выпрямитель
- 3-4: Трехфазный двухполупериодный полууправляемый выпрямитель
- 3-5: Трехфазный двухполупериодный полностью управляемый выпрямитель
- 3-6: Трехфазный двухполупериодный полууправляемый контроллер переменного напряжения
- 3-7: Трехфазный двухполупериодный полностью управляемый контроллер переменного напряжения

4. Модуляторы постоянного напряжения ($DC \rightarrow DC$)

- 4-0: Измерения характеристик БТИЗ (Биполярного транзистора с изолированным затвором)
- 4-1: Контроллер ШИМ постоянного напряжения
- 4-2: Одноквадрантный модулятор постоянного напряжения
- 4-3: Двухквадрантный модулятор постоянного напряжения
- 4-4: Четырехквадрантный модулятор постоянного напряжения
- 4-5: Тиристорный модулятор постоянного напряжения

5. Инверторы ($AC \rightarrow DC \rightarrow AC$)

- 5-1: Однофазный контроллер ШИМ
- 5-2: Однофазный инвертор
- 5-3: Трехфазный контроллер ШИМ
- 5-4: Трехфазный инвертор

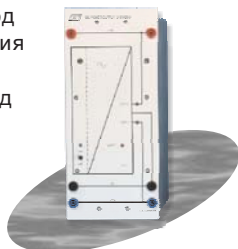
6. Приложения силовой электроники

- 6-0: Измерение характеристик силового полевого МОП транзистора
- 6-1: Понижающий импульсный источник питания
- 6-2: Повышающий импульсный источник питания
- 6-3: Понижающе-повышающий импульсный источник питания
- 6-4: Импульсный источник питания обратного хода
- 6-5: Электронный балласт

► ПЕРЕЧЕНЬ МОДУЛЕЙ

1. Источник постоянного напряжения (15В/2А) (PE-5310-1А)

- (1) Защита от короткого замыкания и перегрева
- (2) Индикатор перегрузки по току : светодиод
- (3) Индикатор перегрева : светодиод
- (4) Номинальные выходные значения $\pm 15\text{В}/2\text{А}$
- (5) Индикатор мощности : светодиод
- (6) Рабочий источник питания : переменное напряжение 220В, 50/60Гц



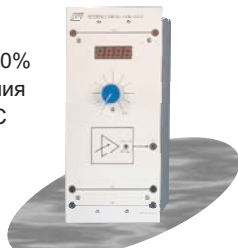
2. Источник постоянного напряжения (0-40В/6А) (PE-5310-1В)

- (1) Входное напряжение. 220В, переменное напряжение
- (2) 2 выходных напряжения : 0-20В, 0-40В, постоянное
- (3) Номинальный ток 0-20В/6А, 0-40В/6А
- (4) Защита от перегрузки



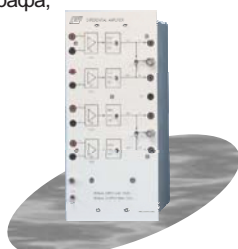
3. Генератор опорного напряжения (PE-5310-2А)

- (1) Диапазон напряжения (V_C) : 0В~ +10В, -10В~+10В
- (2) Шкала регулировки : линейная 0-100%
- (3) 7-сегментный дисплей для отражения значения выходного напряжения V_C
- (4) Рабочий источник питания : $\pm 15\text{В}$



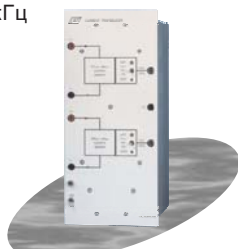
4. Дифференциальный усилитель (PE-5310-2В)

- (1) Выход и вход, 4 канала
- (2) Измеряемое напряжение (макс.) : 700В пик.
- (3) Выходное напряжение (макс.) : 10В пик.
- (4) Частота измерения (макс.) : 200кГц
- (5) Диапазон входного напряжения : 500В, 100В, 10В
- (6) Диапазон выходного напряжения : 10В
- (7) Вывод выхода : общее заземление, 3 типов :
 - a. 2 Байонетные гнезда для осциллографа, коммутационные переключатели каналов измерения (A/B, C/D)
 - b. 4-миллиметровый вывод для подключения модуля
- (8) Рабочий источник питания : переменное напряжение 220В, 50/60 Гц



5. Преобразователь тока (PE-5310-2С)

- (1) Датчик тока Холла
- (2) Частота измерения (макс.) : 200кГц
- (3) Измерение тока :
 - a. вход : 20А, выход 10В
 - b. вход : 5А, выход 10В
 - c. вход : 1А, выход 10В
- (4) Индикатор перегрузки по току
- (5) Источник питания : переменное напряжение 220В, 50/60 Гц



6. Трехфазный контроллер сдвига фаз (PE-5310-2D)

- (1) Импульсный выход : Электрическая развязка, рассчитанная на 6 тиристоров
- (2) Сдвиг запуска : 0-180
- (3) Входной сигнал управления : постоянное напряжение 0-10В
- (4) Сдвиг выпрямления : регулировка 0-90
- (5) Сдвиг преобразования : регулировка 0-180
- (6) Выбор режима : одиночный импульс и непрерывный импульс
- (7) Рабочее напряжение : $\pm 15\text{В}$



7. Измеритель эффективных значений (PE-5310-3А)

- (1) Диапазон измерений :
 - a. Ток : 0.1/0.3/1/3/10/30 А
 - b. Напряжение : 3/10/30/100/300/1000В
- (2) 3 Тип измерений :
 - a. RMS AC+DC : Суммарное эффективное значение
 - b. RMS AC : эффективная величина пульсаций
 - c. AV AC+DC : среднеарифметическое значение
- (3) Защита от перегрузки
- (4) Индикатор $\pm$ значения : светодиод
- (5) Точность : 2%, полная шкала
- (6) Рабочий источник питания : переменное напряжение 220В, 50/60Гц



8. Измеритель мощности (0.3Вт-30кВт) (PE-5310-3В)

- (1) Диапазон измерений : 0.3Вт (вар)~30кВт (квар)
 - a. Ток : 0.1/0.3/1/3/10/30 Аэфф
 - b. Напряжение : 3/10/30/100/300/1000В эфф
- (2) Диапазон частот : 0~20кГц
- (3) Защита от перегрузки
- (4) Светодиодный индикатор перегрузки по току и напряжению
- (5) Индикатор $\pm$ значения реактивной мощности (QL & QC)
- (6) Точность : 2% полной шкалы
- (7) Вывод выхода : шкала измерений 100%=1В
- (8) Рабочий источник питания : переменное напряжение 220В, 50/60Гц



9. Блок резисторов нагрузки (PE-5310-3С)

- (1) настольного типа
- (2) 3 резистора нагрузки, каждый на 100Ом
- (3) Номинальный ток : 2.5А
- (4) Номинальная мощность : 625Вт



10. Резисторная нагрузка (PE-5310-3D)

- (1) 2 нагрузочных резистора :
 - a. 5~50 Ом/120Вт
 - b. 10~100 Ом/120Вт
- (2) Защита от перегрузки по току



11. Блок индуктивной нагрузки (PE-5310-3E)

- (1) настольного типа
- (2) Индикатор нагрузки :
50 мГн x 2 / 200 мГн
- (3) Номинальный ток : 5А



12. Импульсный выпрямитель умножитель (PE-5310-4A)

- (1) Контрольная точка :
 - a. Выходной сигнал ИС импульсного контроля
 - b. Сигнал обратной связи по току
 - c. Сигнал обратной связи по напряжению
 - d. Вывод активного импульсного элемента
- (2) Импульсная частота до 40 кГц
- (3) Контроль преобразователя : Преобразователь с развязкой обратной связи
- (4) Входное напряжение : 95~250В переменное напряжение
- (5) Выход : 45Вт, эффективность до 80%
- (6) Пульсации выходного напряжения : $\leq 5\%$
- (7) Нестабильность выходного напряжения : $\leq 5\%$
- (8) Выходное напряжение: постоянное 12В ~ 15В, регулируемое
- (9) Номинальный ток : 2А макс. Защита от перегрузки и короткого замыкания
- (10) Импульсный активный элемент : полевой МОП-транзистор



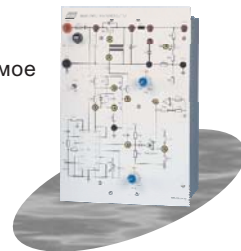
13. Повышающий импульсный источник питания (PE-5310-4B)

- (1) Контрольная точка :
 - a. Выходной сигнал ИС импульсного контроля
 - b. Сигнал обратной связи по току
 - c. Сигнал обратной связи по напряжению
 - d. Вывод активного импульсного элемента
- (2) Импульсная частота : ≥ 40 кГц
- (3) Входное напряжение : постоянное 10~16В
- (4) Выход : 60Вт, эффективность до 85%
- (5) Пульсации выходного напряжения : $\leq 5\%$
- (6) Нестабильность выходного напряжения : $\leq 5\%$
- (7) Выходное напряжение : постоянное 18В ~ 30В, регулируемое
- (8) Номинальный ток : 2А макс. Защита от перегрузки и короткого замыкания
- (9) Импульсный активный элемент : полевой МОП-транзистор



14. Понижающий импульсный источник питания (PE-5310-4C)

- (1) Контрольная точка :
 - a. Выходной сигнал ИС импульсного контроля
 - b. Сигнал обратной связи по току
 - c. Сигнал обратной связи по напряжению
 - d. Вывод активного импульсного элемента
- (2) Импульсная частота : ≥ 40 кГц
- (3) Входное напряжение : постоянное 17~30В
- (4) Выход : 45Вт, эффективность до 85%
- (5) Пульсации выходного напряжения : $\leq 5\%$
- (6) Нестабильность выходного напряжения : $\leq 5\%$
- (7) Выходное напряжение : постоянное 10В~15В, регулируемое
- (8) Номинальный ток 2А макс. Защита от перегрузки и короткого замыкания
- (9) Импульсный активный элемент : полевой МОП-транзистор



15. Понижающий и повышающий импульсный источник Питания (PE-5310-4D)

- (1) Контрольная точка :
 - a. Выходной сигнал ИС импульсного контроля
 - b. Сигнал обратной связи по току
 - c. Сигнал обратной связи по напряжению
 - d. Вывод активного импульсного элемента
- (2) Импульсная частота : ≥ 40 кГц
- (3) Входное напряжение : постоянное 20-30В
- (4) Выход : 60Вт, эффективность до 85%
- (5) Пульсации выходного напряжения : $\leq 5\%$
- (6) Нестабильность выходного напряжения : $\leq 5\%$
- (7) Выходное напряжение : постоянное 25В-30В, регулируемое
- (8) Номинальный ток 2А макс. Защита от перегрузки и короткого замыкания
- (9) Импульсный активный элемент : Полевой МОП-транзистор



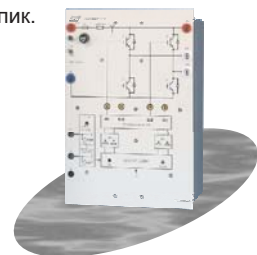
16. Блок флюоресцентной лампы с электронным балластом (PE-5310-4E)

- (1) Импульсная частота : 10 кГц
- (2) Диапазон входного напряжения : 220В, переменное
- (3) Тип лампы : трубка длиной 35см, 10Вт
- (4) Режим управления : полумостовой мультивибратор с самовозбуждением и обратной связью
- (5) Выходной ток : 2А макс. с защитой от перегрузки и короткого замыкания
- (6) Импульсный активный элемент : биполярный транзистор



17. Блок возбуждения на БТИЗ (PE-5310-4F)

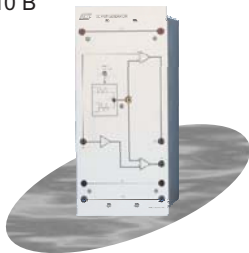
- (1) Входное напряжение. постоянное 20-300В
- (2) Выходное напряжение : 20-300В пик.
- (3) Цепь возбуждения : Отпрон и схема возбуждения
- (4) Выходное устройство : БТИЗ, 60А/800В
- (5) Защита по току





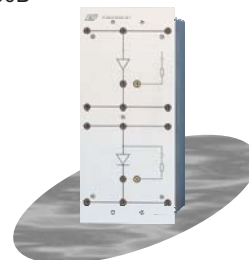
18. Генератор ШИМ постоянного напряжения (PE-5310-4G)

- (1) Генератор треугольной волны (несущей) :
 - а. Амплитуда : 0~10 В или -10~+10 В
 - б. Частота : 1кГц, 10кГц, 15кГц
- (2) Генератор ШИМ-сигнала :
2 х сигнала контроля ШИМ
- (3) IP-вход : постоянное -10В ~ +10В
- (4) Рабочий источник питания :
постоянное $\pm 15В$



23. Блок силового диода (PE-5310-5A)

- (1) Номинальное напряжение : 1200В
- (2) Номинальный ток : 40А



19. Однофазный контроллер ШИМ (PE-5310-4H)

- (1) Генератор треугольной волны (несущей) :
 - а. Амплитуда : -10В~+10В
 - б. Частота : 1кГц, 5кГц, 15кГц
- (2) Генератор синусоидной волны
- (3) Многоканальный
- (4) Генератор ШИМ-сигнала : 2 х уровень TTL
- (5) Генератор сигнала квадратной волны
- (6) IP-вход : постоянное 0В ~ +10В
- (7) Рабочий источник питания :
постоянное напряжение $\pm 15В$



24. Набор предохранителей (PE-5310-5B)

- (1) Модульная конструкция
- (2) 3 х предохранители типа D, 6А/ 500В



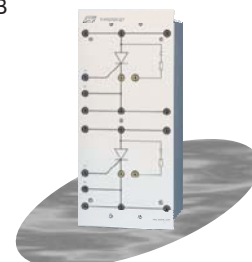
20. Трехфазный контроллер ШИМ (PE-5310-4I)

- (1) Генератор треугольной волны (несущей) :
 - а. Амплитуда : -10В~+10В
 - б. Частота : 5кГц, 10кГц, 20кГц
- (2) Генератор синусоидной волны
- (3) Многоканальный
- (4) Генератор ШИМ-сигнала :
6 х уровень TTL
- (5) Генератор сигнала квадратной волны
- (6) IP-вход : постоянное -10В ~ +10В
- (7) Рабочий источник питания :
постоянное напряжение $\pm 15В$



25. Тиристор (800В/10А) (PE-5310-5C)

- (1) Номинальное напряжение : 800В
- (2) Номинальный ток : 10А
- (3) С буферной RC-схемой защиты от перенапряжения



21. Трехфазный выпрямитель и фильтр (PE-5310-4J)

- (1) Входная мощность :
1 ϕ или 3 ϕ , 20~220В переменного напряжения
- (2) С индуктивно-емкостной схемой фильтра
- (3) Схема защиты от перенапряжения
- (4) Выходное напряжение :
28-310В постоянного напряжения
(макс.) / 10А (макс.)



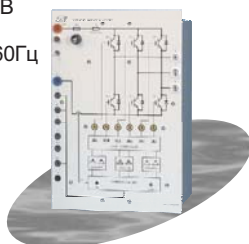
26. Блок тиристора / симистора (PE-5310-5D)

- (1) Тиристор : 800В/16А
- (2) Симистор : 600В/12А
- (3) Лампа нагрузки : 2 х 24В/10Вт (с выключателем)
- (4) Индуктивная нагрузка : 1, 50мГн/1А (с выключателем)
- (5) С измерением переключаемого тока/напряжения
- (6) С регулировкой контроля запуска
- (7) Рабочий источник питания :
переменное напряжение 220В, 50/60Гц



22. Универсальный инвертор 3х230В (PE-5310-4K)

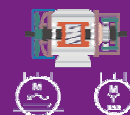
- (1) 6 х входной сигнал уровня TTL : > 2.5пС, для контроля блокировки и задержки
- (2) Входная мощность : 1 ϕ или 3 ϕ переменного напряжения 20-220В
- (3) С оптроном, развязкой и главной схемой
- (4) Выходной активный элемент : БТИЗ 800В/50А
- (5) С регулируемой схемой защиты от перегрузки по току
- (6) Выходное напряжение : 220В/ 1.5кВ
- (7) Рабочий источник питания :
переменное напряжение 220В, 50/60Гц



27. Блок полевого МОП-транзистора / БТИЗ (PE-5310-5E)

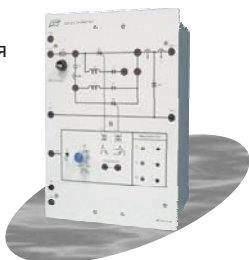
- (1) БТИЗ : 800В/50А
- (2) полевой МОП-транзистор : 100В/48А
- (3) Лампа нагрузки : 2 х 24В/10Вт (с выключателем)
- (4) Индуктивная нагрузка : 1 х 50мГн/1А (с выключателем)
- (5) С измерением переключаемого тока/напряжения
- (6) С регулировкой контроля запуска
- (7) С внешним входным сигналом
- (8) Рабочий источник питания :
постоянное напряжение +15В





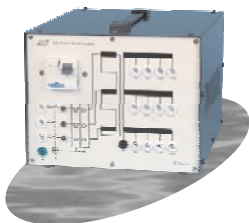
28. Блок тиристорного модулятора постоянного напряжения (PE-5310-5F)

- (1) Рабочее напряжение: $\pm 15\text{В}$, 0.4А
- (2) Диапазон входного напряжения : 50В~300В постоянного напряжения
- (3) Максимальный выходной ток : 5А
- (4) Диапазон частот модулятора : 220~280 Гц
- (5) Минимальный рабочий цикл : 0.1
- (6) Максимальный рабочий цикл : 0.8
- (7) Внешний вход : 0В~10В постоянного напряжения



29. Разделительный трансформатор (PE-5340-3A)

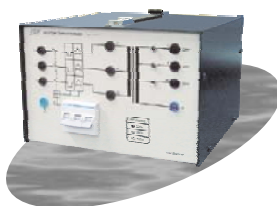
- (1) Настольного типа
- (2) Выходное напряжение : 3 ф, 4Вт, соединение звездой, 110/164/190/220В междуфазное выходное напряжение
- (3) Номинальная мощность : 1.5кВА
- (4) Вход : переменное напряжение, 3 ф, 220В, 50/60Гц



30. Системный трансформатор (ЕМ-3340-3В)

- (1) Номинальная мощность : 1.5кВА
- (2) Первичная обмотка : в зависимости от напряжения местной сети
- (3) Вторичная обмотка : переменное напряжение, 3 ф, 220В
- (4) Частота : 50/60Гц

※ Для работы с системой необходим 3-фазный источник питания.
 ※ Если 3-фазный источник питания 220 В отсутствует, необходимо использовать системный трансформатор ЕМ-3340-3В.



31. Модуль трехфазного электропитания (ЕМ-3310-1Е)

- (1) Конструкция блока
- (2) Выключатель защиты от сверхтоков / токов утечки
- (3) Кнопки пуска и аварийного выключения
- (4) Рабочее напряжение : 3-фазное, 220 В пер. тока, 50 / 60 Гц
- (5) Номинальный выход : 3-фазное, 220 В пер. тока / 10 А
- (6) Защита плавким предохранителем
- (7) Контактные клеммы : защищенные, гнездового типа, 4 мм
- (8) индикатор температуры



32. Блок магнитного порошкового тормоза (ЕМ-3320-1С)

- (1) Источник питания : 110/220В переменного напряжения
- (2) Тип : магнитный порошковый тормоз с принудительным воздушным охлаждением
- (3) Тормозной момент : 0.999 кг-м (9.999 Н-м), макс.
- (4) Датчик скорости : фотоэлектрического типа, 60 имп/об.
- (5) Датчик крутящего момента : датчик крутящего момента на тензорезисторе, торсион
- (6) Температурный датчик : термопереклюатель
- (7) Главный блок : интегральный, алюминиевый сплав
- (8) Подключение к контроллеру по выделенному кабелю
- (9) Вентилятор охлаждения : 12В постоянного напряжения / 0.29А
- (10) Аналоговый выход постоянного напряжения :
 - a. Выход крутящего момента (1В/1кг-м)
 - b. Выход скорости (1В/1000 об/мин)
 - c. Выход мощности (1В/1кВт)



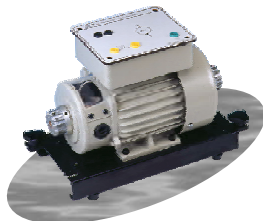
33. Блок контроллера порошкового тормоза (ЕМ-3320-1N)

- (1) Источник питания : 110/220 В переменного напряжения
- (2) Подключение к магнитному порошковому тормозу по выделенному кабелю
- (3) 2х4-значный 7-сегментный светодиодный дисплей
 - a. Показывает скорость(S), крутящий момент(T), мощность(P) испытуемого мотора
 - b. Показывает управляющее напряжение (V) и ток (I) магнитного порошкового тормоза
- (4) Светодиодный знаковый дисплей (20 х 2) и клавиши для управления вводом и отображением команд
- (5) Графический светодиодный дисплей (128 х 64) Отображает графически характеристики тормоза и мотора
- (6) Диапазон отображения :
 - a. Крутящий момент : 0~0.999 кг-м или 0~9.999 Н-м
 - b. Скорость : 0~9999 об/мин
 - c. Мощность : 0~9.999кВт
 - d. Напряжение : 0~24В
 - e. Ток : 0~0.999А
- (7) Режим управления :
 - a. Режим управления без обратной связи : Ручная нагрузка и разгрузка тормоза, автоматическая нагрузка и разгрузка тормоза, выбор начальной мощности (Wi) и максимальной мощности (Wm) : 0-0.999 кг-м выбор времени нагрузки : 1-15 сек.
 - b. Режим управления с обратной связью : режим с постоянным моментом, режим с постоянной скоростью
- (8) Обнаружение и индикация отказов :
 - a. индикатор MAIN отказов контроллера
 - b. индикатор BRAKE отказов тормоза
 - c. индикатор MOTOR отказов мотора
- (9) Связь с ПК через порт RS-232 (стандартный) или RS-485 (опционный)
- (10) Выделенное аппаратное и программное обеспечение допускает следующие обработку и отображение данных на ПК : полноэкранный режим, отслеживание, запись, печать скорости мотора, крутящего момента мотора, мощности мотора, напряжения на тормозе и тока тормоза



34. Магнитоэлектрическая машина постоянного напряжения (ЕМ-3330-1А)

- (1) Машина работает в режиме мотора и генератора
- (2) В режиме мотора :
 - a. Номинальное напряжение/ток : постоянное 180 В
 - b. Номинальный ток : 2.7 А
 - c. Номинальная скорость : 2500 об/мин
 - d. Номинальная мощность : 0.4 кВт



35. Трехфазная машина с беличьим колесом (ЕМ-3330-3С)

- (1) Номинальное напряжение : треугольник, переменное 220 В, 50/60 Гц
- (2) Номинальный ток : 1.4А
- (3) Номинальная скорость : 1670 об/мин(60 Гц), 1420 об/мин(50Гц)
- (4) Номинальная мощность : 0.3кВт
- (5) Коэффициент мощности : 0.82



36. Рама для опытов (ЕМ-3380-2В)

- (1) Экспериментальная рама, описываемая ниже, предназначена для использования с экспериментальными панелями высотой 297 мм.
- (2) Экспериментальная рама легко крепится к стенду или к вертикальной стойке и так же легко снимается.
- (3) Боковые элементы из прямоугольных стальных трубок 60 х 30 х 2 мм с защитой от коррозии, горизонтальные Секции – профили из анодированного алюминия
- (4) Размеры рамы : 1800(В) X 1060(Н) X 250(Д)мм, ±5%



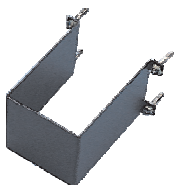
37. Муфта (ЕМ-3390-2А)

- (1) Материал : резина
- (2) Соединительная муфта для механического соединения двух электрических машин



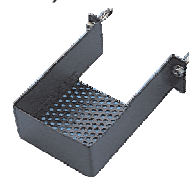
38. Защитный кожух муфты (ЕМ-3390-2В)

- (1) Материал : пластина с покрытием
- (2) Приставное ограждение для предотвращения контакта с вращающимися деталями электрической машины



39. Ограждение торца вала (ЕМ-3390-2С)

- (1) Материал : пластина с покрытием
- (2) Приставное ограждение для предотвращения контакта с вращающимися деталями электрической машины



40. Соединительные провода (ЕМ-3390-3А)

- (1) 4-миллиметровые пробочные предохранители с проводами
- (2) Номинальный ток : 19А макс.
- (3) Состав :
 - Соединительные провода (25см) : красный/черный/желтый/голубой/белый
 - Соединительные провода (50 см) : красный/черный/желтый/голубой/белый/зеленый
 - Соединительные провода (100 см) : красный/желтый/голубой/белый/зеленый
 - Соединительные провода (150 см) : красный/желтый/голубой/белый/черный

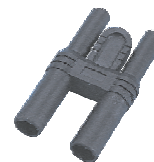


41. Набор предохранительных шунтирующих вилок (ЕМ-3390-4А)

- (1) 4-миллиметровые предохранительные шунтирующие вилки с промежутком 19 мм
- (2) Максимальный номинальный ток : 19А макс.
- (3) Состав :
 - Защищенная шунтирующая перемычка KCN-419А
 - Защищенная шунтирующая перемычка KCN-419В



KCN-419A



KCN-419B

42. Лабораторный стол (опция) (ЕМ-3380-1А) (Опция)

- (1) Размеры : 1800(В) X 900(Д) X 780(Н) мм, ±5%



43. Держатель соединительных проводов (ЕМ-3390-1А)

- (1) Переносного типа на трубчатой стальной ножке и на 5 колесиках
- (2) Высота : 1400 мм, ДСП с 20 канавками под соединительные провода





► ОБЗОР НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ:

	Глава 1	Глава 2	Глава 3	Глава 4	Глава 5	Глава 6	Итого
1. PE-5310-1A Источник постоянного напряжения (15В/2А)		1	1	1	1	1	1
2. PE-5310-1B Источник постоянного напряжения (0-40В/3А 0-20В/6А)						1	1
3. PE-5310-2A Генератор опорного напряжения		1	1	1	1		1
4. PE-5310-2B Дифференциальный усилитель	1	1	1	1	1	1	1
5. PE-5310-2C Преобразователь тока		1	1	1	1		1
6. PE-5310-2D Трехфазный контроллер сдвига фаз		1	1				1
7. PE-5310-3A Измеритель эффективных значений	1	1	1	1	1	1	1
8. PE-5310-3B Измеритель мощности (0.3Вт-30кВт)		1				1	1
9. PE-5310-3C Блок резисторов нагрузки		1	1	1	1		1
10. PE-5310-3D Резисторная нагрузка						1	1
11. PE-5310-3E Блок индуктивной нагрузки		1	1	1	1		1
12. PE-5310-4A Импульсный выпрямитель-умножитель						1	1
13. PE-5310-4B Повышающий импульсный источник питания						1	1
14. PE-5310-4C Понижающий импульсный источник питания						1	1
15. PE-5310-4D Понижающий и повышающий импульсный источник питания						1	1
16. PE-5310-4E Блок флуоресцентной лампы с электронным балластом						1	1
17. PE-5310-4F Блок возбуждения на БТИЗ				1	1		1
18. PE-5310-4G Генератор ШИМ постоянного напряжения				1			1
19. PE-5310-4H Однофазный контроллер ШИМ					1		1
20. PE-5310-4I Трехфазный контроллер ШИМ					1		1
21. PE-5310-4J Трехфазный выпрямитель и фильтр				1	1		1
22. PE-5310-4K Универсальный инвертор 3х230В					1		1
23. PE-5310-5A Блок силового диода		2	3				3
24. PE-5310-5B Набор предохранителей		1	1	1	1		1
25. PE-5310-5C Тиристор (800В/10А)		2	3				3
26. PE-5310-5D Блок тиристора/симистора	1						1
27. PE-5310-5E Блок полевого МОП-транзистора / БТИЗ				1		1	1
28. PE-5310-5F Блок тиристорного модулятора постоянного напряжения				1			1
29. EM-3340-3A Разделительный трансформатор	1	1	1	1	1	1	1
30. EM-3340-3B Системный трансформатор	1	1	1	1	1	1	1
31. EM-3310-1E Модуль трехфазного электропитания	1	1	1	1	1	1	1
32. EM-3320-1C Блок магнитного порошкового тормоза				1	1		1
33. EM-3320-1N Блок контроллера порошкового тормоза				1	1		1
34. EM-3330-1A Магнитоэлектрическая машина постоянного напряжения				1			1
35. EM-3330-3C Трехфазная машина с беличьим колесом					1		1
36. EM-3380-2B Рама для опытов	1	1	1	1	1	1	1
37. EM-3390-2A Муфта				1	1		1
38. EM-3390-2B Защитный кожух муфты				1	1		1
39. EM-3390-2C Ограждение торца вала				1	1		1
40. EM-3390-3A Соединительные провода	1	1	1	1	1	1	1
41. EM-3390-4A Набор предохранительных шунтирующих вилок	1	1	1	1	1	1	1
42. EM-3380-1A Лабораторный стол (Опция)	1	1	1	1	1	1	1
43. EM-3390-1A Держатель соединительных проводов	1	1	1	1	1	1	1

Примечание: Для экспериментов необходим цифровой осциллограф с памятью (D.S.O.), не входящий в таблицу.