

**EQUACIONAL ELÉTRICA E MECÂNICA LTDA.**  
RUA SECUNDINO DOMINGUES 787, JARDIM INDEPENDÊNCIA, SÃO PAULO, SP  
TELEFONE (011) 2100-0777 - FAX (011) 2100-0779 - CEP 03223-110  
INTERNET: <http://www.equacional.com.br> - EMAIL: [vendas@equacional.com.br](mailto:vendas@equacional.com.br)

## **LINHA DE EQUIPAMENTOS DIDÁTICOS PARA ÁREA DE ELETROTÉCNICA:**

### **DESCRIÇÃO ETC'S**

#### **1 - ETC-1**

Conjunto composto por uma máquina assíncrona, uma máquina síncrona e uma máquina de corrente contínua, todas com carcaça basculante para medição de conjugado, abertas, tipo "General Purpose", com acabamento especial incluindo placa de terminais em alumínio com desenho de ligações, e bornes especiais para ensino. Fazem parte do conjunto:

- a) base para fixação de duas máquinas, mais luva elástica:
- b) resistência de carga permitindo várias ligações trifásicas e monofásicas:
- c) excitatriz estática para alimentação do campo das máquinas de c.c. e síncrona:
- d) reostato de escorregamento para a máquina assíncrona:
- e) manual de utilização com experiências propostas

O conjunto pode ser fornecido em potência de 0,5 kVA em 1800 rpm ou 2 kVA em 1800 rpm.

#### **2 - ETC-2**

##### **ETC-2A**

Motor assíncrono de gaiola de dupla velocidade com enrolamento, tipo Dahlander, de 2 CV em 2 pólos e 1,4 CV em 4 pólos. Construção aberta, ótimo acabamento, com placa de terminais em acrílico com ligações desenhadas e bornes especiais de ensino; acompanha manual de utilização e experiências.

##### **ETC-2B**

Motor assíncrono de gaiola de dupla velocidade: Com dois enrolamentos, de 2 CV em 2 pólos e 0,66 CV em 6 pólos. Construção aberta, acabamento esmerado, com placa de terminais de alumínio com desenho de ligações e bornes especiais para ensino. Acompanha manual de utilização e experiências.

**3 - ETC-3**

Conjunto regulador de tensão tipo de indução, para regulação contínua de tensão de zero ao dobro da tensão da rede, com comando manual. Características nominais: 10 KVA, tensão de entrada trifásica até 440 V, 50 ou 60 Hz. Possui moto-ventilador trifásico independente.

Opcionalmente, podem acompanhar o conjunto:

a) pontes retificadoras com dispositivos de proteção possibilitando a montagem de fonte de tensão contínua ajustável a partir de zero volt;

b) conjunto motor piloto para comando a distância.

c) quadro de comando, controle e proteção.

Acompanha o manual de instruções.

**4 - ETC-4**

Freio eletrodinamométrico completo, para ensaio de máquinas motoras e máquinas geradoras. Para aplicações didáticas ou industriais. O conjunto é composto por máquina de corrente contínua tipo "General Purpose" construída em carcaça oscilante, com braço para aplicação em balança ou dinamométrico (construção eletrodinamométrica); base completa com parte ajustável para a máquina a ser ensaiada; resistência de carga para a máquina de corrente contínua quando esta funcionar como geradora; fonte de alimentação de corrente contínua ajustável para a armadura de máquina de corrente contínua e para a excitação de campo; balança ou dinamômetro; gerador tacométrico com instrumento indicador de rotação; quadro de comando, controle e proteção.

Intervalo de potências: de 0,5 kW / 800 rpm a 30 kW / 1200 rpm.

**5 - ETC-5**

Motor assíncrono de velocidade variável tipo Schrage, com características de conjugado constante em função da rotação (característica shunt); velocidade continuamente variável manualmente, auto ventilado, placa de ligação em acrílico e , diagrama elétrico gravado sobre a mesma, bornes especiais para ensino;

Opcionalmente, podem acompanhar o conjunto: motor piloto para comando à distância, moto ventilador independente para permitir o funcionamento contínuo em baixas rotações, gerador tacométrico com instrumento de indicação. Fornecido em 220 V, 60Hz, 0,38 / 3,0 CV para rotações de 228/1800 rpm, respectivamente.

**6 - ETC-6**

Motor didático monofásico de repulsão, 4 pólos, 220 V, 60 Hz..  
Construção semi aberta, acabamento esmerado, com placa de terminais em alumínio com desenho de ligações e bornes especiais para ensino.

Acompanha catálogo de utilização e experiências.

**7 - ETC-7**

Transformador especial para fins didáticos, ventilação natural, sem caixa, com terminais de bobinas acessíveis e montados em placa de alumínio com desenho de ligação. Permite o estudo completo do transformador, inclusive a influência de ligação com a reatância de dispersão.

**7.1 ETC-7A**

Transformador monofásico: 0,5 kVA e 1 kVA

**7.2 ETC-7B**

Transformador trifásico: 0,5 kVA e 1 kVA

**8 - ETC-8**

Máquina assíncrona especial com três rotores intercambiáveis:

Um de gaiola simples:

Um de gaiola dupla:

Um bobinado com anéis coletores:

Aberta, com pés, tendo acabamento especial, placa de terminais em alumínio com desenho, ligação e bornes especiais para ensino.

Acompanha reostato manual de partida para o rotor de anéis.

Manual de utilização com experiências propostas.

O conjunto pode ser fornecido em potência de 0,5 HP, 4 pólos, 1700 rpm ou 3,7 kW, 4 pólos, 1750 rpm.

**9 - ETC-9**

Sistema sincro - para aplicações em controles, composto por um sincro transmissor e um sincro receptor. Opcionalmente pode-se incluir um sincro diferencial ao conjunto. Essas máquinas apresentam alta precisão na indicação do posicionamento a permitem fácil desmontagem para verificação dos detalhes construtivos internos. São montados em painel com esquema de ligações impresso, bornes especiais para ensino, instrumentos de medição e cabos para interligações.

**10 - ETC-10**

Sistema Sincro de potência, semelhante ao empregado em acionamentos industriais, composto por dois ou mais motores assíncronos de rotor bobinado com anéis coletores de 2,24 kW em 1750 rpm, 220 V e 60 Hz. Apresenta acabamento esmerado com placa de terminais em acrílico com gravação do esquema elétrico e bornes especiais para ensino.

Acompanha manual de utilização com experiências propostas.

**11 - ETC-11**

Grupo motor-gerador CA/CC, reversível, de 25 kW, para alimentação de laboratórios de eletricidade. Fornece corrente contínua ajustável de 0 a 400 V ou corrente alternada trifásica ajustável de 0 a 500 V de 45 até 65 Hz. Especial para fins de ensino técnico. Composto por máquina síncrona, máquina de corrente contínua de excitatriz rotativa, gerador tacométrico, acoplados, em base de ferro, quadro de comando, controle e proteção.

**12 - ETC-12**

Simulador de grandes alternadores no que se refere a proteção por relés, controle e chaveamento, incluindo dispositivo que permite criar curtos circuitos. O grupo é composto por um motor de corrente contínua de velocidade variável de 6 CV em 1800 rpm, um alternador trifásico de 4 kVA em 1800 rpm e uma excitatriz rotativa para o campo do alternador. As máquinas são montadas em base única de ferro e dispõe de fonte de tensão contínua, ajustável, para a alimentação da armadura e do campo do motor de corrente contínua, quadro de comando, proteção e simulação de curtos-circuitos. (ver também ETC-26A e ETC-26B).

**13 - ETC-13**

Máquina de corrente contínua com carcaça bipartida, ideal para demonstração do funcionamento e da forma construtiva interna. Com acabamento esmerado, possui placa de terminais em alumínio com desenho de ligações e bornes especiais para ensino. Permite o funcionamento com excitação independente, composta ou Shunt. Pode ser fornecida nas potências de 0,5 kW / 1800 rpm - 2 pólos (2 interpolos), ou 2 kW / 1800 rpm - 4 pólos (4 interpolos).

**14 - ETC-14**

Motor síncrono de relutância de 120 W / 4 pólos - 220 V, construção semi-aberta, possibilitando fácil desmontagem para observação de detalhes construtivos. Acabamento esmerado, com placa de terminais de alumínio com desenho de ligações e bornes especiais para ensino.

Acompanha catálogo de utilização e experiências.

**15 - ETC-15**

Grupo Conversor de freqüência variável, especial para ensaios de transformadores. Composto por motor de corrente contínua de 7,5 kW / 1800 rpm acoplado a alternador trifásico de 5 kVA / 900 rpm, fonte de corrente contínua ajustável para a excitação do motor e do gerador. Intervalo de variação: tensão de 0 a 440V, freqüência de 0 a 120Hz, potência de 0 a 10kVA.

**16 - ETC-16**

Freio Foucault para ensaio de máquinas, tais como motores elétricos, motores a explosão interna, turbinas, etc. O freio é construído em carcaça oscilante com braço para a aplicação em balança ou dinamômetro. Montado sobre base completa, inclusive com parte ajustável para o motor a ser ensaiado. Completa o conjunto fonte de corrente contínua ajustável, utilizada na excitação do campo do freio e gerador tacométrico com instrumento indicador de rotação.

Intervalo de fornecimento: de 1 Nm / 1800 rpm a 2100 Nm / 720 rpm correspondentes às potências de 0,19 kW e 150 kW respectivamente.

**17 - ETC-17**

Conjunto Freio eletrodinamométrico, para teste de motores elétricos, motores de explosão, bombas, ventiladores, etc. Especial para determinação de curvas de torque e de potência de motores e determinar a potência absorvida por bombas e ventiladores.

Constituído por :

- a) dínamo de carcaça oscilante; com braço na carcaça, base completa de fixação, ajustável, para a máquina a ser testada. Potência de 1,1 até 6 kW / 750 até 4000 RPM.
- b) Um banco de resistência de carga.
- c) Um conjunto de excitação independente para o freio.

- d) Um dispositivo de regulação e alimentação para o freio quando este funcionar como motor.
- e) Uma balança para medição do conjugado, com divisões de 20 em 20 gramas ou, dinamômetro de escala adequada.
- f) Um quadro de comando, controle e proteção.

**18 - ETC-18**

Painel com cargas resistivas, capacitivas e indutivas para ser utilizado em testes de geradores elétricos, em particular para os de descrição ETC-1. Apresenta placa de terminais em acrílico e esquema elétrico gravado, com bornes tipo ensino.

O painel pode ser fornecido com potência total de 0,75 kW, 0,75 kVA e 0,75 kVA, ou de 3 kW, kVA e 3 kVA, para carga resistiva, indutiva e capacitiva, respectivamente.

**19 - ETC-19**

Módulo para laboratório de medidas elétricas, contendo todos os instrumentos necessários para medidas de tensão, corrente, potência ativa e reativa, fator de potência, resistência de isolamento, resistência de terra, frequência, sincronização com rede, etc. Permite ao aluno a construção de voltímetro, amperímetro, ohmímetro, ponte de Wheatstone a partir de um miliamperímetro e resistências padrão.

Acompanha manual de utilização e experiências propostas.

**20 - ETC-20**

Fonte de alimentação estática ajustável, com saída em CA ou CC.

Entrada: 220 V, 60 Hz, trifásica.

Saída : de 0 a 300 Vcc, 2,5 kW

em corrente alternada de 0 a 240 Vca, trifásica, 2,5 kVA.

O conjunto é montado em quadro de chapa de aço, com medidores, proteção termo magnético, com bornes especiais para ensino.

**21 - ETC-21**

21a - ETC-21A

Painel modular para circuitos elétricos de baixa tensão, tais como iluminação, circuito de comando à distância de instalações de potência, circuitos comuns de eletrônica industrial etc. Os vários equipamentos elétricos estão montados em placas modulares em alumínio, com gravação do símbolo elétrico com bornes especiais

para ensino. As placas modulares são colocadas no painel e interligadas de forma a constituírem um circuito elétrico.

**21b - ETC-21B**

Painel modular para circuitos elétricos, de baixa tensão, aplicável à motores elétricos de indução, circuitos de comando à distância de instalações de potência, circuitos comuns de eletrônica industrial etc. Os equipamentos elétricos estão montados em placas modulares em alumínio com gravação do símbolo elétrico e possuindo bornes especiais para ensino. As placas modulares são colocadas no painel e interligadas de forma a constituírem um circuito elétrico.

**22 - ETC-22**

Conjunto de motores fracionários, composto por:

**22a - ETC-22A**

Motor monofásico didático, de 1/3 CV / 1750 rpm, 110/220 V, contendo enrolamento principal e auxiliar. Ao último pode ser ligado um capacitor de partida ou uma resistência de partida. Possui dispositivo centrifugo de partida diretamente sobre o eixo do motor, tendo sua carcaça abertura para visualização do funcionamento. Tanto o motor como os elementos de partida são montados sobre base, possuindo uma placa de terminais em alumínio, com bornes tipo ensino, e desenho de ligações. Acompanha o manual de utilização.

**22b - ETC-22B**

Motor tipo "shade pole", em construção totalmente aberta para visualização do funcionamento. Opcionalmente pode ser fornecido acoplado a freio tipo Prony para ensaio de carga. Acompanha manual de utilização.

**22c - ETC-22C**

Motor tipo universal, em construção aberta para fácil visualização do funcionamento, com placa de terminais e ponte retificadora externa para comparação do funcionamento em CC e CA. Opcionalmente pode ser fornecido acoplado a freio tipo Prony para ensaio de carga. Acompanha manual de utilização.

**23 - ETC-23**

Grupo Conversor CA/CC, 3 kW / 1720 rpm , 220 Vcc. Ideal para servir como fonte de alimentação de corrente contínua para outras unidades de um laboratório, além de simular o funcionamento de conversor CA/CC encontrados em inúmeras aplicações industriais.

Compõe o grupo; motor assíncrono de gaiola e máquina de corrente contínua acoplados entre si, quadro de comando, controle e proteção. Montados sobre base metálica com rodízios. Construção esmerada para fins de ensino técnico.

**24 - ETC-24**

Cabine de transformação didática, composta por cabine elevadora BT para AT e cabine abaixadora AT para BT, incluindo todos os equipamentos de proteção, medição e chaveamento. O conjunto permite a realização de todos os tipos de manobras possíveis em instalações reais de alta tensão;

**25 - ETC-25**

Eletroímã didático. Essencial para laboratórios das cadeiras de máquinas elétricas e conversão eletromecânica de energia, permitindo a realização de inúmeras experiências qualitativas e quantitativas. Permite ser excitado tanto com corrente contínua como com corrente alternada. Desta forma, tem-se a comparação entre C.C. e C.A., variação da corrente com o entreferro em C.A., transitório da corrente com a variação do entreferro em C.C., medida da força com C.C. e C.A., etc.

**26 - ETC-26**

Simuladores de Usinas elétricas

**A - ETC-26A**

Grupo simulador de alternadores no que se refere paralelismo e operação de usinas. O grupo é constituído por 02 motores de corrente contínua de velocidade variável de 0,37 kW / 1800 rpm, um alternador trifásico de 0,5 kVA / 1800 rpm . As máquinas são montadas em base única de ferro e acopladas entre si. Num painel é fornecida uma fonte de tensão contínua, ajustável, para a alimentação da armadura e do campo do motor de corrente contínua; quadro de comando, controle, proteção e cargas indutivas capacitivas e resistivas.

**B - ETC-26B**

Grupo simulador de grandes alternadores no que se refere paralelismo e operação. Proteção por relés, controle e chaveamento, inclusive com dispositivo simulador de defeitos que permite criar curtos circuitos. O grupo é constituído por 02 motores de corrente contínua de velocidade variável de 2 kW / 1800rpm, alternadores trifásico de 2 kVA / 1800rpm. As máquinas são

montadas em base única de ferro e acopladas entre si; fonte de tensão contínua, ajustável, para a alimentação da armadura e dos campos dos motores de corrente contínua; quadro de comando, controle, proteção e simulação de curto-circuitos.

**27 - ETC-27**

**Eletroimã de torção** - É um dispositivo idealizado com a finalidade de estudo das relações de conjugado básicos, ou seja, conjugado de relutância e mútua indutância, tanto em máquinas de pólos salientes como de pólos lisos.

O eletroimã constitui-se de uma carcaça com enrolamento distribuído em ranhuras e dois rotores, sendo um rotor de pólos lisos com bobinas distribuídas e um rotor de pólos salientes com bobinas concentradas. Estes rotores são intercambiáveis.

**28 - ETC-28**

**Kit didático CA** - Este conjunto permite o aluno visualizar um enrolamento real trifásico de corrente alternada. Constituído de um núcleo de chapas, um conjunto de bobinas coloridas pré-formadas (com duração estimada para 400 aulas) e um rotor demonstrativo de campo girante. O aluno poderá enrolar um motor em alguns minutos e testar o mesmo.

**29 - ETC-29**

**Kit didático CC** - Este conjunto permite o aluno visualizar um enrolamento real de um motor de corrente contínua de 2 pólos. É constituído de um rotor (armadura) de chapas ranhuradas para receber as bobinas, um conjunto de bobinas coloridas pré-formadas (com duração estimada para 400 aulas) e um campo previamente enrolado. O aluno poderá enrolar um motor em alguns minutos e testar o mesmo.