



CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público N.º 21-2025 UALG

**Aquisição de Diverso Equipamento de Laboratório para o Instituto
Superior de Engenharia, por Lotes**

ÍNDICE

PARTE I.....	4
CLÁUSULAS JURÍDICAS	4
CLÁUSULA 1.ª.....	4
OBJETO	4
CLÁUSULA 2.ª.....	4
CONTRATO.....	4
CLÁUSULA 3.ª.....	5
PRAZO.....	5
CLÁUSULA 4.ª.....	5
LOCAL E CONDIÇÕES DE ENTREGA DOS BENS	5
CLÁUSULA 5.ª.....	6
OBRIGAÇÕES PRINCIPAIS DO ADJUDICATÁRIO.....	6
CLÁUSULA 6.ª.....	7
GARANTIA.....	7
CLÁUSULA 7.ª.....	7
ENCARGOS COM DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL OU INDUSTRIAL.....	7
CLÁUSULA 8.ª.....	8
VERIFICAÇÃO E ACEITAÇÃO DO OBJETO DO CONTRATO.....	8
CLÁUSULA 9.ª.....	9
OBJETO E PRAZO DO DEVER DE SIGILO	9
CLÁUSULA 10.ª.....	9
REGULAMENTO DE PROTEÇÃO DE DADOS.....	9
CLÁUSULA 11.ª.....	10
PREÇO BASE	10
CLÁUSULA 12.ª.....	11
PREÇO CONTRATUAL E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO.....	11
CLÁUSULA 13.ª.....	12
PENALIDADES CONTRATUAIS	12
CLÁUSULA 14.ª.....	13
GESTOR DO CONTRATO.....	13
CLÁUSULA 15.ª.....	14
REVOGAÇÃO DO CONTRATO.....	14
CLÁUSULA 16.ª.....	14
RESOLUÇÃO POR PARTE DA ENTIDADE ADJUDICANTE	14
CLÁUSULA 17.ª.....	14

RESOLUÇÃO POR PARTE DO ADJUDICATÁRIO	14
CLÁUSULA 18.^a	15
CASOS FORTUITOS OU DE FORÇA MAIOR	15
CLÁUSULA 19.^a	15
SUBCONTRATAÇÃO E CESSÃO DA POSIÇÃO CONTRATUAL	15
CLÁUSULA 20.^a	15
COMUNICAÇÕES E NOTIFICAÇÕES	15
CLÁUSULA 21.^a	16
FORO COMPETENTE	16
CLÁUSULA 22.^a	16
LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	16
PARTE II	17
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	17
LOTE 1 – EQUIPAMENTO PARA ESTUDO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS	17
LOTE 2 – EQUIPAMENTO DE MEDIDA	17
LOTE 3 – CONJUNTO PARA ESTUDO DE MÁQUINAS ASSÍNCRONA E SÍNCRONA	22
LOTE 4 – CONJUNTO DE FERRAMENTAS	24
LOTE 5 – EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO TIPO I	25
LOTE 6 – EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO TIPO II	27
LOTE 7 – EQUIPAMENTO DE MEDIDA E FERRAMENTAS DIVERSAS	34
LOTE 8 – EQUIPAMENTO PARA ESTUDO DE LINHAS DE TRANSPORTE DE ENERGIA	44
LOTE 9 – MULTÍMETRO DIGITAL DE BANCADA	44
LOTE 10 – KIT REDES E LABORATÓRIO IOT	44
LOTE 11 – EQUIPAMENTO DIDÁTICO	45
LOTE 12 – EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO TIPO III	47
LOTE 13 – KIT DE ESTUDO E ANÁLISE DE ANTENAS	48
LOTE 14 – EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO TIPO IV	48
LOTE 15 – CONJUNTO PARA ESTUDO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	55

PARTE I
Cláusulas Jurídicas

Cláusula 1.ª

Objeto

O presente caderno de encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar na sequência do procedimento pré-contratual, que tem por objeto principal a aquisição de diverso Equipamento de Laboratório para o Instituto Superior de Engenharia, por Lotes, em conformidade com as especificações técnicas descritas na parte II.

Cláusula 2.ª

Contrato

1. O contrato a celebrar será reduzido a escrito, nos termos do artigo 94.º do Código dos Contratos Públicos (CCP), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, com as atualizações em vigor, sem prejuízo do disposto no artigo 95.º do referido diploma.
2. Fazem parte integrante do contrato, independentemente da sua redução a escrito, os seguintes documentos:
 - a. Os suprimimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;
 - b. Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;
 - c. O presente caderno de encargos;
 - d. A proposta adjudicada;
 - e. Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.
3. Em caso de divergência entre os documentos referidos no n.º 2, a prevalência é determinada pela ordem pela qual aí são indicados.
4. Em caso de divergência entre os documentos referidos no n.º 2 e o clausulado do contrato, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos ao conteúdo do contrato propostos, de acordo com o disposto no artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário, nos termos do disposto no artigo 101.º deste mesmo diploma legal.
5. Quando a redução do contrato a escrito não seja exigida ou venha a ser dispensada, nos termos previstos no artigo 95.º do CCP, entende-se que o contrato resultará da conjugação do caderno de encargos com a proposta adjudicada, não se podendo, porém, dar início a qualquer aspeto da sua

execução antes de decorrido o prazo de 10 dias a contar da notificação da decisão de adjudicação, sem prejuízo do disposto no n.º 4 do artigo 95.º do CCP, e, em qualquer caso, nunca antes da apresentação de todos os documentos de habilitação exigidos, da comprovação da prestação da caução, quando esta for devida, e da confirmação dos compromissos referidos na alínea c) do n.º 2 do artigo 77.º do CCP.

Cláusula 3.ª

Prazo

O contrato mantém-se em vigor até à entrega dos bens na Universidade do Algarve, em conformidade com os respetivos termos e condições e o disposto na Lei, sem prejuízo das obrigações acessórias que devam perdurar para além da cessação do contrato.

Cláusula 4.ª

Local e condições de entrega dos bens

1. Os bens objeto do contrato devem ser entregues nas instalações da Universidade do Algarve, entre as 9.30 horas e as 17 horas.
2. O adjudicatário obriga-se a entregar os bens objeto do contrato em conformidade com os termos e especificações estabelecidos no presente caderno de encargos, tendo em conta a respetiva natureza e o fim a que se destinam.
3. Todos os bens objeto do contrato e respetivas peças e componentes devem ser novos.
4. O fornecedor obriga-se a disponibilizar, simultaneamente com a entrega dos bens objeto do contrato, as respetivas fichas técnicas e todos os documentos que sejam necessários para a boa e integral utilização ou funcionamento daqueles, em língua portuguesa, exceto se outra for expressamente aceite pela Universidade do Algarve.
5. É aplicável, com as necessárias adaptações, o disposto na lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas, no que respeita à conformidade dos bens.
6. O transporte para o local da entrega é da inteira responsabilidade do adjudicatário, ficando este obrigado a recorrer a todos os meios necessários para garantir a segurança e integridade dos bens a transportar, bem como a suportar todos os custos que daí advierem.
7. É aplicável, com as necessárias adaptações, o disposto na lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas, no que respeita à conformidade dos bens.

Cláusula 5.ª**Obrigações principais do adjudicatário**

1. O Segundo Outorgante obriga-se a executar o objeto do Contrato com absoluta subordinação aos princípios de ética profissional, isenção, independência, zelo e competência, de acordo com a adjudicação.
2. Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável e de outras especialmente previstas no presente contrato, da respetiva celebração decorrem para o Segundo Outorgante as seguintes obrigações principais:
 - a. Fornecer os bens conforme os requisitos técnicos, funcionais e ambientais mínimos e condições do fornecimento definidos no Caderno de Encargos e demais documentos contratuais;
 - b. Obrigação de prestar assistência técnica a todos os equipamentos sem quaisquer encargos adicionais para a Primeira Outorgante, com as deslocações ou mão-de-obra, durante o prazo de garantia;
 - c. Fornecer os bens adjudicados, que lhe forem solicitados, nas instalações da Universidade do Algarve, a indicar oportunamente na nota de encomenda;
 - d. Comunicar ao Primeiro Outorgante a nomeação do Gestor do Contrato e quaisquer alterações relativas à sua nomeação;
 - e. Assegurar que para todas as matérias colocadas pelo Primeiro Outorgante ao respetivo Gestor do Contrato, o tempo de resposta não exceda 5 (cinco) dias úteis, nas situações normais e 2 (dois) dias úteis nas situações de resolução urgente;
 - f. Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente ao Primeiro Outorgante, ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato;
 - g. Comunicar, antecipadamente, ao Primeiro Outorgante, de forma fundamentada, logo que deles tenha conhecimento, os factos que tornem total ou parcialmente impossível o fornecimento dos bens ou o cumprimento de qualquer outra obrigação, obrigando-se, se tal for aceite e oportuno, a restabelecer a prestação ou reparar o incumprimento em prazo razoável;
 - h. Manter durante a execução do contrato, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas no procedimento de aquisição, bem como a situação tributária e perante a segurança social regularizadas;
 - i. Comunicar qualquer facto que ocorra durante a execução do contrato e que altere, designadamente, a sua denominação social, os seus representantes legais com relevância para a prestação, a sua situação jurídica ou situação comercial, bem como as alterações aos contratos e moradas indicadas no contrato para a sua gestão.

3. O Segundo Outorgante fica ainda obrigado, designadamente, a recorrer a todos os meios humanos, materiais e informáticos que sejam necessários e adequados à execução do contrato, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário à perfeita e completa execução das prestações contratuais a que está obrigado.

Cláusula 6.ª

Garantia

1. Nos termos da presente cláusula e da lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas, o Segundo Outorgante garante os bens objeto do contrato, pelo prazo mínimo de 3 (três) anos a contar da data da fatura, contra quaisquer defeitos ou discrepâncias com as exigências legais e com características, especificações e requisitos técnicos definidos no Anexo I ao presente contrato.
2. A garantia prevista no número anterior abrange:
 - a. O fornecimento, a montagem ou a integração de quaisquer peças ou componentes em falta;
 - b. A desmontagem de peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;
 - c. A reparação ou a substituição das peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;
 - d. O fornecimento, a montagem ou instalação das peças, componentes ou bens reparados ou substituídos;
 - e. O transporte do bem ou das peças ou componentes defeituosos ou discrepantes para o local da sua reparação ou substituição e a devolução daqueles bens ou a entrega das peças ou componentes em falta, reparados ou substituídos;
 - f. A deslocação ao local da instalação ou de entrega;
 - g. A mão-de-obra.
3. A reparação ou substituição previstas na presente cláusula devem ser realizadas dentro de um prazo razoável fixado pelo Primeiro Outorgante e sem grave inconveniente para este último, tendo em conta a natureza do bem e o fim a que o mesmo se destina.

Cláusula 7.ª

Encargos com direitos de propriedade intelectual ou industrial

São da responsabilidade do adjudicatário quaisquer encargos decorrentes da utilização, no âmbito do contrato celebrado, de direitos de propriedade intelectual ou industrial, nos termos do artigo 447.º do CCP.

Cláusula 8.ª**Verificação e aceitação do objeto do contrato**

1. Sem prejuízo de outras diligências especialmente previstas nas especificações técnicas descritas no caderno de encargos, uma vez entregues os bens objeto do contrato, o Primeiro Outorgante, por si ou através de terceiro por ele designado, procede à análise quantitativa e qualitativa dos bens entregues, com vista a verificar, respetivamente, se os mesmos reúnem as características e requisitos técnicos e operacionais definidos no caderno de Encargos – Especificações Técnicas, bem como outros requisitos exigidos por lei.
2. Na análise a que se refere o número anterior, o Segundo Outorgante deve prestar ao Primeiro Outorgante toda a cooperação e esclarecimentos necessários.
3. No caso da análise a que se refere o n.º 1 não comprovar a total conformidade dos bens entregues com as exigências legais, ou no caso de existirem discrepâncias com os termos e condições definidos no presente contrato, o Primeiro Outorgante informará, por escrito, o Segundo Outorgante.
4. No caso previsto no número anterior, o Segundo Outorgante deve proceder, à sua custa, no prazo razoável que for determinado pelo Primeiro Outorgante, aos ajustamentos e/ou complementos necessários para garantir a conformidade dos bens e o integral cumprimento das exigências legais e das características, especificações e requisitos técnicos exigidos.
5. Após a realização dos ajustamentos e/ou complementos necessários pelo Segundo Outorgante, no prazo respetivo, o Primeiro Outorgante procede a nova análise, nos termos do n.º 1.
6. Caso a análise a que se refere o n.º 1 comprove a total conformidade dos bens entregues com as exigências legais, e neles não sejam detetadas quaisquer discrepâncias com os termos e condições definidos no presente contrato, será emitido o pagamento da fatura pelo Primeiro Outorgante.
7. Com a emissão do pagamento a que se refere o número anterior, ocorre a transferência da posse e da propriedade dos bens objeto do contrato para o Primeiro Outorgante bem como do risco de deterioração ou perecimento dos mesmos, sem prejuízo das obrigações de garantia que impendem sobre o Segundo Outorgante.
8. O pagamento da fatura não implica a aceitação de eventuais defeitos ou de discrepâncias dos bens entregues com exigências legais ou com as características, especificações e requisitos técnicos previstos no presente contrato, que não eram visíveis nem foram detetados durante o período de verificação, mas que se confirma serem anomalias resultantes, nomeadamente, do processo de fabrico, transporte e/ou instalação.

Cláusula 9.ª**Objeto e prazo do dever de sigilo**

1. O adjudicatário deve guardar sigilo e garantir a confidencialidade, não divulgando as condições estabelecidas no presente contrato ou informações e documentação técnica e não técnica, comercial ou outra, relativa à Universidade do Algarve, que no âmbito da formação e da execução do contrato, possa ter conhecimento, incluindo os seus agentes, funcionários, colaboradores ou terceiros neles envolvidos, salvo com o consentimento expresso do Universidade do Algarve.
2. A informação e a documentação cobertas pelo dever de sigilo não podem ser transmitidas a terceiros, nem objeto de qualquer uso ou modo de aproveitamento que não o destino direta e exclusivamente à execução do contrato.
3. Exclui-se do dever de sigilo previsto, a informação e a documentação que fossem comprovadamente do domínio público à data da respetiva obtenção pelo adjudicatário ou que este seja legalmente obrigado a revelar, por força da lei, de processo judicial ou a pedido de autoridades reguladoras ou outras entidades administrativas competentes.
4. O dever de sigilo mantém-se em vigor indefinidamente, até autorização expressa em contrário pela Universidade do Algarve, a contar do cumprimento ou cessação, por qualquer causa, do contrato, sem prejuízo da sujeição subsequente a quaisquer deveres legais relativos, designadamente, à proteção de segredos comerciais ou da credibilidade, do prestígio ou da confiança devidos às pessoas coletivas.

Cláusula 10.ª**Regulamento de Proteção de Dados**

1. O adjudicatário obriga-se a cumprir o disposto em todas as disposições legais aplicáveis em matéria de tratamento de dados pessoais, no sentido conferido pelo Regulamento (EU) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados (“Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados”) e demais legislação comunitária e nacional aplicável, em relação a todos os dados pessoais a que aceda no âmbito dos serviços a prestar ao abrigo do contrato a celebrar.
2. O adjudicatário compromete-se, designadamente, a não copiar, reproduzir, adaptar, modificar, alterar, apagar, destruir, difundir, transmitir, divulgar ou, por qualquer outra pessoa, colocar à disposição de terceiros os dados pessoais a que tiver acesso ou lhe forem transmitidos pela Universidade do Algarve ao abrigo do contrato a celebrar, sem que para tal tenha sido expressamente instruído, por escrito, pela Universidade do Algarve ou pelos titulares dos dados no exercício dos seus respetivos direitos.

3. O adjudicatário obriga-se a pôr em prática as medidas técnicas e de organização necessárias à proteção dos dados pessoais tratados por conta da Universidade do Algarve contra a respetiva destruição, accidental ou ilícita, a perda accidental, a alteração, a difusão ou o acesso não autorizado, bem como contra qualquer outra forma de tratamento ilícito dos mesmos dados pessoais.
4. As medidas a que se refere o número anterior devem garantir um nível de segurança adequado em relação aos riscos que o tratamento de dados apresenta, à natureza dos dados a proteger e aos riscos, de probabilidade e gravidade variável para os direitos e liberdades das pessoas singulares.
5. O adjudicatário compromete-se a que o acesso aos dados pessoais tratados ao abrigo do contrato a celebrar será estritamente limitado ao pessoal que necessitar de ter acesso aos mesmos para efeitos de cumprimento das obrigações assumidas.
6. O adjudicatário obriga-se a comunicar à Universidade do Algarve qualquer situação que possa afetar o tratamento dos dados pessoais ou de algum modo dar origem ao incumprimento das disposições legais em matéria de proteção de dados, devendo ainda tomar todas as medidas necessárias e ao seu alcance para a fazer cessar de imediato.
7. O adjudicatário será responsável por qualquer prejuízo em que a Universidade do Algarve vier a incorrer em consequência do tratamento, por si ou pelo seu pessoal, de dados pessoais ou em violação das normas legais aplicáveis, quando tal violação seja imputável ao adjudicatário e solidária com o pessoal no âmbito do serviço prestado, quando a violação seja imputável à atuação destes últimos.

Cláusula 11.ª

Preço base

1. O preço base do presente procedimento é estabelecido em € 281.799,75 (duzentos e oitenta e um mil, setecentos e noventa e nove euros e setenta e cinco cêntimos), sendo este o montante máximo que a entidade adjudicante se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações objeto do contrato, incluindo eventuais renovações, nos termos do n.º 1 do artigo 47.º do CCP, sendo distribuído da seguinte forma por lotes:
 - **Lote 1 – Equipamento para Estudo de Circuitos Elétricos** – preço base: € 9.230,16 (nove mil, duzentos e trinta euros e dezasseis cêntimos);
 - **Lote 2 – Equipamento de Medida** – preço base: € 19.395,00 (dezanove mil, trezentos e noventa e cinco euros);
 - **Lote 3 – Conjunto para Estudo de Máquinas Assíncrona e Síncrona** – preço base: € 63.140,35 (sessenta e três mil, cento e quarenta euros e trinta e cinco cêntimos);

- **Lote 4 – Conjunto de Ferramentas** – preço base: € 3.808,45 (três mil, oitocentos e oito euros e quarenta e cinco cêntimos);
- **Lote 5 – Equipamento de Laboratório Tipo I** – preço base: € 24.366,72 (vinte e quatro mil, trezentos e sessenta e seis euros e setenta e dois cêntimos);
- **Lote 6 – Equipamento de Laboratório Tipo II** – preço base: € 37.417,20 (trinta e sete mil, quatrocentos e dezassete euros e vinte cêntimos);
- **Lote 7 – Equipamento de Medida e Ferramentas diversas** – preço base: € 14.728,00 (catorze mil, setecentos e vinte e oito euros);
- **Lote 8 – Equipamento para Estudo de Linhas de Transporte de Energia** – preço base: € 11.017,44 (onze mil e dezassete euros e quarenta e quatro cêntimos);
- **Lote 9 – Multímetro Digital de Bancada** – preço base: € 1.700,00 (mil e setecentos euros);
- **Lote 10 – Kit de Redes e Laboratório IOT** – preço base: € 7.285,27 (sete mil, duzentos e oitenta e cinco euros e vinte e sete cêntimos);
- **Lote 11 – Equipamento Didático** – preço base: € 15.800,00 (quinze mil e oitocentos euros);
- **Lote 12 – Equipamento de Laboratório Tipo III** – preço base: € 20.631,95 (vinte mil, seiscentos e trinta e um euros e noventa e cinco cêntimos);
- **Lote 13 – Kit de Estudo e Análise de Antenas** – preço base: € 21.150,00 (vinte e um mil, cento e cinquenta euros);
- **Lote 14 – Equipamento de Laboratório Tipo IV** – preço base: € 19.131,84 (dezanove mil, cento e trinta e um euros e oitenta e quatro cêntimos);
- **Lote 15 – Conjunto para Estudo de Instalações Elétricas** – preço base: € 12.997,37 (doze mil, novecentos e noventa e sete euros e trinta e sete cêntimos);

2. Ao valor referido no número anterior acresce o IVA à taxa legal em vigor, se este for legalmente devido.

Cláusula 12.^a

Preço contratual e condições de pagamento

1. Pela prestação objeto do contrato, bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes no presente contrato, o Primeiro Outorgante deve pagar ao Segundo Outorgante o preço contratualmente fixado, nos termos da presente cláusula.
2. O encargo total estimado com a celebração do presente contrato é de € 346.613,69 (trezentos e quarenta e seis mil, seiscentos e treze euros e sessenta e nove cêntimos), dos quais, € 281.799,75 (duzentos e oitenta e um mil, setecentos e noventa e nove euros e setenta e cinco cêntimos) dizem

respeito ao valor dos bens a fornecer e € 64.813,94 (sessenta e quatro mil, oitocentos e treze euros e noventa e quatro cêntimos) ao Imposto sobre o Valor Acrescentado à taxa de 23%.

3. O preço referido no número anterior inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao Primeiro Outorgante, designadamente, com alojamento, alimentação e deslocação de meios humanos, despesas de aquisição, transporte, armazenamento e manutenção de meios materiais, bem como quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças.
4. A quantia devida pela Universidade do Algarve deve ser paga após a receção da(s) respetiva(s) fatura(s), nos termos do n.º 4 do artigo 299.º do CCP, as quais só podem ser emitidas após o vencimento da obrigação respetiva e desde que cumpridas as formalidades legais exigidas.
5. Em caso de discordância por parte do Primeiro Outorgante, quanto aos valores indicados nas faturas, deve esta comunicar ao Segundo Outorgante, por escrito, os respetivos fundamentos, ficando este obrigado a prestar os esclarecimentos necessários ou proceder à emissão de nova fatura corrigida.
6. Independentemente do referido nos números anteriores, os pagamentos a efetuar ao abrigo do objeto do contrato só serão efetuados depois de verificados todos os formalismos legais a que obedecem as despesas públicas.

Cláusula 13.ª

Penalidades contratuais

1. O incumprimento das obrigações emergentes do contrato, por razões imputáveis ao Segundo Outorgante, confere ao Primeiro Outorgante o direito à aplicação de sanção pecuniária, a fixar em função da gravidade do incumprimento, designadamente:
 - a. Pelo incumprimento, cumprimento defeituoso ou mora no cumprimento das datas e prazos da prestação dos serviços objeto do contrato, até 10% do preço contratual;
 - b. Pelo incumprimento, cumprimento defeituoso ou mora no cumprimento das demais obrigações emergentes do Caderno de Encargos até 5% do preço contratual; [devem ser melhor ajustadas/desenvolvidas as penalidades que se entendam ser as que melhor se adequam ao caso concreto]
2. Na determinação da gravidade do incumprimento, o Primeiro Outorgante tem em conta, nomeadamente, a duração da infração, a sua eventual reiteração, o grau de culpa do Segundo Outorgante e as consequências do incumprimento.
3. A acumulação das penas pecuniárias previstas na presente cláusula não pode exceder 20% do preço contratual, sem prejuízo da resolução do contrato nos termos legais.

4. Nos casos em que seja atingido o limite previsto no número anterior e o Primeiro Outorgante decida não proceder à resolução do contrato, por dela resultar grave dano para o interesse público, aquele limite é elevado para 30%.
5. Para efeitos dos limites previstos nos n.ºs 3 e 4, quando o contrato previr prorrogações expressas ou tácitas, o valor das sanções a aplicar deve ter por referência o preço do seu período de vigência inicial.
6. Considera-se haver incumprimento definitivo, suscetível de aplicação da sanção de resolução sancionatória quando, após notificação e concessão de prazo para o cumprimento da obrigação em falta, o Segundo Outorgante continue a incorrer em incumprimento.
7. O Primeiro Outorgante pode compensar os pagamentos devidos ao abrigo do contrato com as penas pecuniárias devidas nos termos da presente cláusula.
8. As penas pecuniárias eventualmente aplicáveis ao Segundo Outorgante não obstam a que o Primeiro Outorgante exija uma indemnização pelo dano excedente.
9. Em caso de atraso do Primeiro Outorgante no cumprimento das suas obrigações pecuniárias, o Segundo Outorgante tem direito aos juros de mora sobre o montante em dívida à taxa legalmente fixada para o efeito pelo período correspondente à mora.

Cláusula 14.ª

Gestor do contrato

1. A Universidade do Algarve procederá à designação de um ou mais gestores do contrato, com a função de acompanhar permanentemente a execução deste, nos termos e para os efeitos do disposto no artigo 290.º-A do CCP.
2. Cabe ao gestor do contrato exercer as competências que expressamente decorram da lei, bem como as que lhe sejam atribuídas pela Universidade do Algarve, em matéria de acompanhamento da execução e verificação do cumprimento de todas as obrigações legais e contratuais assumidas pelo adjudicatário.
3. No desempenho das suas funções o Gestor do Contrato tem direito de acesso e consulta a toda a documentação relacionada com as atividades objeto do presente procedimento.
4. Caso o gestor detete desvios, defeitos ou outras anomalias na execução do contrato, deve comunicá-los de imediato ao órgão competente, propondo em relatório fundamentado as medidas corretivas que, em cada caso, se revelem adequadas.
5. O adjudicatário obriga-se a cooperar com o Gestor do Contrato, designado pela Universidade do Algarve, na prossecução das atividades de acompanhamento que este tem a seu cargo.

Cláusula 15.ª**Revogação do contrato**

O contrato pode ser revogado, a todo o tempo, por acordo escrito, assinado pelos legais representantes de ambas as partes, do qual deve constar a referência ao contrato e seus aditamentos, bem como a data de início da produção de efeitos da revogação.

Cláusula 16.ª**Resolução por parte da entidade adjudicante**

1. Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, a Universidade do Algarve pode resolver o contrato no caso de o adjudicatário violar de forma grave ou reiterada qualquer das obrigações que lhe incumbem.
2. O direito de resolução referido no número anterior exerce-se mediante declaração enviada ao adjudicatário.
3. Sem prescindir do disposto nos números anteriores, incumprimento, por parte do adjudicatário, confere à Universidade do Algarve, nos termos gerais de direito, o direito às correspondentes indemnizações legais.

Cláusula 17.ª**Resolução por parte do adjudicatário**

1. Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, o adjudicatário pode resolver o contrato quando:
 - a. Qualquer montante que lhe seja devido esteja em dívida há mais de 6 (seis) meses ou o montante em dívida exceda 25% do preço contratual, excluindo juros;
2. O direito de resolução é exercido por via judicial nos termos da Cláusula 21.ª.
3. Nos casos previstos na alínea a) do n.º 1, o direito de resolução pode ser exercido mediante declaração enviada à Universidade do Algarve, que produz efeitos 30 (trinta) dias após a receção dessa declaração, salvo se esta última cumprir as obrigações em atraso nesse prazo, acrescidas dos juros de mora a que houver lugar.
4. A resolução do contrato nos termos dos números anteriores não determina a repetição das prestações já realizadas pelo adjudicatário, cessando, porém, todas as obrigações deste ao abrigo do contrato.

Cláusula 18.ª**Casos fortuitos ou de força maior**

1. Não podem ser impostas penalidades, nem é havida como incumprimento, a não realização pontual das prestações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior, entendendo-se como tal as circunstâncias que impossibilitem a respetiva realização, alheias à vontade da parte afetada, que ela não pudesse conhecer ou prever à data da celebração do contrato e cujos efeitos não lhe fosse razoavelmente exigível contornar ou evitar, que se reconduzem expressamente a tremores de terra, inundações, incêndios, epidemias, sabotagens, greves ou outros conflitos coletivos de trabalho, embargos ou bloqueios internacionais, atos de guerra ou terrorismo, motins e determinações governamentais ou administrativas injuntivas, exceto as que resultem de incumprimentos de deveres e normas legais a que está obrigado.
2. A parte que invoca casos fortuitos ou de força maior deve comunicar e justificar tais situações à outra parte, bem como informar o prazo previsível para restabelecer a situação.
3. A força maior determina a prorrogação dos prazos de cumprimento das obrigações contratuais afetadas pelo período de tempo comprovadamente correspondente ao impedimento resultante da força maior.

Cláusula 19.ª**Subcontratação e cessão da posição contratual**

O adjudicatário não poderá subcontratar ou ceder a sua posição contratual ou qualquer dos direitos e obrigações decorrentes do contrato, sem autorização prévia e por escrito da Universidade do Algarve, nos termos previstos no Código dos Contratos Públicos.

Cláusula 20.ª**Comunicações e notificações**

1. Sem prejuízo de poderem ser aprovadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as partes do contrato, estas devem ser dirigidas, nos termos do Código dos Contratos Públicos, para o domínio ou sede contratual de cada uma, identificados no contrato.
2. Qualquer alteração das informações de contacto constantes do contrato deve ser comunicada à outra parte.

Cláusula 21.ª**Foro competente**

Para resolução de todos os litígios decorrentes da interpretação ou execução do contrato fica estipulada a competência do Tribunal Administrativo e Fiscal de Loulé, com expressa renúncia a qualquer outro.

Cláusula 22.ª**Legislação aplicável**

Em tudo o que não se encontrar especialmente regulado, aplicam-se as disposições constantes do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, com as atualizações em vigor, e demais legislação específica aplicável.

PARTE II

Especificações Técnicas

As presentes Especificações Técnicas são parte integrante do Caderno de Encargos do procedimento para “Aquisição de Diverso Equipamento de Laboratório para o Instituto Superior de Engenharia, por Lotes.”

Lote 1 – Equipamento para Estudo de Circuitos Elétricos

➤ **Auto-transformador variável trifásico, com as seguintes características:**

400/0-400v 4, 3A cabo+disjuntor na saída, cabo com ficha na entrada, saída por alvéolos, marca Oficel, modelo BV3043TOMA (ou equivalente);

➤ **Carga trifásica indutiva, com as seguintes características:**

3 escalões 400/200/133 Ohm; 1.190VA (3x366VA) marca OFICEL, modelo UEL3003 (ou equivalente);

➤ **Carga trifásica resistiva, com as seguintes características:**

3 escalões 400/200/133 Ohm; 1.190VA (3x366VA) marca OFICEL, modelo UEL3003 (ou equivalente);

➤ **Carga trifásica capacitiva, com as seguintes características:**

3 escalões 400/200/133 Ohm; 1.190VA (3x366VA) marca OFICEL, modelo UEL3003 (ou equivalente);

➤ **Transformador Trifásico, com as seguintes características:**

Tensão nos enrolamentos (por fase) 3x230/3x132 2KVA, tipo industrial sem ligação nos enrolamentos para permitir a ligação triângulo ou estrela no primário e no secundário ligação por bornes de aperto mecânico (ou equivalente);

➤ **Conjunto de bobinas monofásicas, com as seguintes características:**

Para estudo de circuitos elétricos com as seguintes características: 9 unidades de bobina com indutância 28mH, 3A, 50 Hz; ligação bornes, marca OFICEL, 9 unidades de bobina com indutância 60mH, 3A 50Hz, ligação bornes, marca OFICEL, 9 unidades de bobina com indutância 100mH, 3A 50Hz, ligação bornes, marca OFICEL, 9 unidades de bobina com indutância 200mH, 3A, 50Hz, ligação bornes, marca OFICEL, 9 unidades de bobina com indutância 300mH, 2A, 50Hz, ligação bornes, marca OFICEL 8ou equivalente)

Lote 2 – Equipamento de Medida

- **Certificador multifunção Chauvin Arnoux CA 6133, CAT II 300 V, CAT III 600 V, (ou equivalente), com as seguintes características:**

Medição de terra mediante métodos de estaca
Medida de continuidade a 0,2 A.
Teste de isolamento
Teste RCD (residual current device): Tempo de corrente e disparo
Sequências de teste automáticas
Armazenamento dos resultados dos ensaios
Aplicação Android para elaboração de relatórios
Teste de impedância de malha em modos disparo e não-disparo
Testes de impedância de malha: linha-terra, fase-terra, fase-neutro, fase-fase
Teste RCD (residual current device) automático
Teste RCD de rampa.
Teste em tensão
Tensão de isolamento de teste 250 V, 500V
Tensão máxima 550 V ac, 800V dc
Tipo de testes: Continuidade, Corrente, Terra, isolamento, RCD, Tensão, Resistência, Frequência
Medição de resistência de terra
Teste de Corrente de Continuidade: 200mA
Tipo de testes RCD: A e AC
Modo de Comutação remota
Classificação IPI54
Normas de testes IEC 61557
Tipo de Display: LCD
Resistência de Continuidade Mínima: 0.01Ω
Categoria de Segurança CAT II 300 V, CAT III 600 V
Alimentação por Bateria LR06 AA
Tensão de Categoria de Segurança 300 V, 600 V
Resistência Máxima de Continuidade 99.99kΩ

➤ **Medidor de resistência de terra CA6424, com as seguintes características (ou equivalente):**

Medição de resistência 2P / terra 3P até 50 kΩ em terreno de alta resistividade
Medição de tensão até 600 V
Estabilização automática da medição
Medida de corrente de fuga desde 0,5 mA
Recarga de la bateria a través de la rede eléctrica, tomada USB ou isqueiro auto
Compatível com Kit de terras com cabos de 15 m, electrodos e mala para CA6424; Ref fab P01102017

- **Kit de terras com cabos de 15 m, electrodos e mala para CA6424, com as seguintes características (ou equivalente):**

Bolsa, 2 estacas de terra, 15m cabo vermelho, 10m azul e 5m verde.

Compatível com Medidor de resistência de terras CA6424

- **Analizador de qualidade de energia Chauvin Arnoux CA 8220, com as seguintes características (ou equivalente):**

V Máx: 600 VRMS.

I (máx) Arms a 3.000 A.

Potências: 1,2 W → 10 MW - VA, var, PF / Cos / Tan.

Precisão: 0,5%.

Harmónicos: THD, 1 a 50ª ordem, rms e %.

Valores: Mín, Máx, Pico.

Sequência de fases.

Velocidade de rotação.

Medida de energia.

Temperatura (PT100).

Memoria: 99 páginas máx.

Largura de banda: 40 → 70 Hz.

Frequência de amostragem: 12,8 kHz.

Display em preto e branco

Tipo de Medição: Corrente, Energia, Frequência, Harmónicos, Corrente de arranque, Sequência de fase, Potência, Resistência, RPM, Temperatura, Tensão

Número de Fases: 1, 3

Tipo de Display: LCD Retroiluminado

Medição de Corrente Máxima Absoluta 6500 A ac, 1700 A dcA

Medição de potência Máxima Absoluta 9999 kW, 9999 kVar, 9999kVA

Tensão Máxima 600V ac

Precisão Máxima de Medição de Tensão $\pm 0,5\%$ +2 dígitos

Precisão Máxima de Medição de Corrente $\pm 0,5\%$ +1 dígito

Norma de medição: IEC62301

Tipo de interface: RS232, USB

Alimentação: Bateria AA

Duração de Bateria: 20h

Dimensões: 211 x 108 x 60mm

Frequência Mínima: 40 Hz

Frequência Máxima 69Hz

Temperatura Mínima de Funcionamento: 0°C

Temperatura Máxima de Funcionamento +50°C

Peso 880g

Compatível com pinça de corrente Chauvin Arnoux MN93A

➤ **Analizador energia 3U-3I, com as seguintes características (ou equivalente)**

Fornecido com: Mala de transporte do analisador e acessórios; 4 Cabos de tensão de 3 metros; 4 Fichas crocodilo, conjunto de identificadores de cores para identificação das fases; Película suplente de proteção do visor; Cabo USB; Cabo de alimentação aos 230 V; Carregador de bateria; Cartão SD de 2GB, Manual de instruções em CD-ROM, CD-ROM do software Power Analyzer Transfer.

Corrente e tensão TRMS ac + dc, frequência

Valores de potência: W, VA, var, VAD, PF, DPF, $\cos \phi$, $\tan \phi$

Valores de energia: Wh, Varh, VAh, VADh, BTU, toe, Joule

Harmónicos de ordem 0 a 50, fase

Flicker (Pst y Plt)

Gravação de selecção de parâmetros à máxima frequência de amostragem durante período entre 4 horas e 2 semanas

Deteção de picos

Representacional vectorial

Protecção: IP53 / IK08

Comunicacao USB

Tipo de Medição: $\cos \phi$, Corrente, DPF, energia, Parpadeo, Frequência, Harmónicos, PF, Potências, $\tan \phi$, Transitórios, Desequilíbrio, tensão

Medição de Corrente Máxima Absoluta 10000 A ac, 5000 A dcA ac

Medição de Energia Máxima Absoluta 10 MW, 10 MVAR, 10 MVA_{mW}

Número de Fases 1, 3

tensão Máxima 1000 V ac, 1200V dc

Precisão Máxima de Medição de tensão $\pm(0,5 \% + 200 \text{ mV})$

Precisão Máxima de Medição de Corrente $\pm(0,5 \% + 2 \text{ mA})$

Tipo de Display Color, TFT LCD; ¼ VGA TFT screen, 320 x 240, diagonal 148 mm

Normas de medição IEC 610101

Tipo de Interface: USB

Alimentação: Bateria 9.6 V NiMH recarregável

Duração de Bateria 13 h

Dimensiones 240 x 180 x 55mm

Temperatura Mínima de Funcionamento 0°C

Temperatura Máxima de Funcionamento +50°C

Frequência: 40 Hz a 69 Hz

Peso 1.9kg

Compatível com pinça de corrente Chauvin Arnoux MN93A

- **Pinça de corrente Chauvin Arnoux MN93A, para analisador de energia CA 8331; (ou equivalente), com as seguintes características:**

Conector de 4 terminais compatível com analisadores de energia Chauvin Arnoux CA 8220 e CA 8331

Comutador deslizante para selecção de escala 5 A/100 A

Gama de medida: escala de 5 A: 0.005 - 6 A; escala de 100 A: 0.1 - 120 A

Diâmetro da garra: 20 mm

Cabo de 3.5 m

Peso: 290 g

Dimensões: 135 x 51 x 30 mm

- **Pinça amperimétrica Chauvin Arnoux CM605, corrente máx. 100^a ac, 100^a dc, (ou equivalente), com as seguintes características:**

Display de 10000 dígitos

Medição de corrente até 100 A AC or DC

Resolução: 1mA

Diâmetro da garra: 12.5 mm

Saída analógica 10 mV / A ac ou dc

Funções HOLD e PEAK

Ajuste automático a zero

- **Pinça amperimétrica Chauvin Arnoux F205, corrente máx. 600A ac, 900A dc, CAT III 1000V; (ou equivalente), com as seguintes características:**

Funções Medidas: Corrente AC, Tensão AC, Continuidade, Corrente DC, Tensão DC, Díodo, Frequência, Harmónicos, Corrente de entrada, sequência de fase, Potências W, VAR e VA, Factor de potencia

Diâmetro da garra: 34 mm

Função RMS Verdadero (TRMS)

Medição de corrente: 600 A AC / 900 A DC

Medição de Tensão AC e DC até 1000 V

Medição de Resistência e continuidade

Medição de sequência de fases por "método de 2 fios"

Deteção AC/DC automática

Medição de Corrente de arranque TrueInrush

Min, MAX, Peak+, Peak-

Medições relativa e diferenciais (Relative (ΔX) and differential ($\Delta X/X$))

Medição de Resistência Máxima Absoluta 59.99k Ω

Resolução de Medição de Corrente AC 0.01A

Resolução de Medição de Corrente DC 0.01A

Precisão Máxima de Corrente DC $\pm(1\% \text{ lectura} + 3 \text{ dígitos})$

Precisão Máxima de Corrente AC $\pm(1\% \text{ lectura} + 3 \text{ dígitos})$

Precisão Máxima de Tensão AC $\pm(1\% \text{ lectura} + 3 \text{ dígitos})$

Precisão Máxima de Tensión DC $\pm(1\% \text{ lectura} + 3 \text{ dígitos})$

Tipo de Bateria 9V 6LR61

Display LCD Retroiluminado

Temperatura Máxima de Funcionamento +55°C

Categoria de Segurança CAT III 1000 V, CAT IV 600V

Precisão Máxima de Medição de Resistência $\pm 1\% + 5 \text{ digits}$

Peso 354g

Duração de Bateria 130 h

Resolução de Medição de Tensão AC 0.01V

Resolução de Medição de Resistência 100m Ω

Resolução de Medição de Tensão DC 0.01V

Dimensões 78 x 42 x 222mm

- **Pinça amperimétrica Chauvin Arnoux E27, 100A ac / 100A dc, ref P01120027; Código RS: 231-3675; Referência do fabricante: P01120027 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Cabo Coaxial 2 m comprimento com tomada BNC isolada

Gama de medida 100 mA 100 A pico

Escalas seleccionáveis 100 mV/A e 10 mV/A

Diâmetro da garra: 11.8 mm

Largura de banda 100 kHz (-3 dB)

Modo standby automático desactivável

Lote 3 – Conjunto para Estudo de Máquinas Assíncrona e Síncrona

- **Conjunto completo para estudo de máquinas assíncrona e síncrona de 300W, PACK ACAC1 da marca Langlois (ou equivalente) com as seguintes características:**

Incluindo:

1 máquina assíncrona trifásica com rotor em gaiola de esquilo 300W; 1 máquina síncrona trifásica 300 W; 1 sensor de binário; 1 gerador taquimétrico DC; 1 fonte trifásica de tensão variável; 1 fonte DC 2x30v; 2x3A 1 sincronoscópio; 1 carga resistiva 0.5 kW; 1 unidade de medida de binário e velocidade; 1 wattímetro trifásico TRMS 20 A 400 V; 1 suporte para os motores e freio; 3 voltímetros; 2 amperímetros; 1 pinça amperimétrica; 1 suporte de fixação das máquinas e dispositivos de acoplamento entre máquinas e travão; Acessórios necessários para a realização dos ensaios laboratoriais; Conjunto de cabos de ligação; Manual do professor e aluno com experiências

- **Conjunto completo para estudo de máquinas assíncrona 300W, PACK ACFR1 da marca Langlois, (ou Equivalente), com as seguintes características:**

Incluindo:

1 máquina assíncrona trifásica com rotor em gaiola de esquilo 300 W; 1 travão electromagnético a pó magnético; 1 sensor de binário; 1 gerador taquimétrico DC; 1 fonte trifásica de tensão variável ; 1 voltímetro; 1 pinça amperimétrica; 1 unidade de medida de binário, velocidade e potência; 1 wattímetro trifásico TRMS 20 A 400 V; 1 suporte de fixação das máquinas e dispositivos de acoplamento entre máquina e travão; Acessórios necessários para a realização dos ensaios laboratoriais. Conjunto de cabos de ligação; Manual do professor e aluno com experiências.

- **Conjunto completo para estudo de máquinas DC e síncrona de 300W Marca Langlois Ref. PACKDCAC1, (ou equivalente), com as seguintes características:**

incluindo:

1 motor DC shunt de excitação separada 220 / 220V; 1 máquina síncrona trifásica 300 W; 1 sensor de binário; 1 gerador taquimétrico DC; 1 unidade de medida de binário, velocidade ; 1 fonte de alimentação da máquina DC; 1 Reóstato; 1 fonte DC 2x30V; 2x3A; 1 sincronoscópio; 1 carga resistiva 0.5 kW; 4 voltímetros; 3 amperímetros; 1 pinça amperimétrica; 1 suporte de fixação das máquinas e dispositivos de acoplamento entre máquinas e travão; Acessórios necessários para a realização dos ensaios laboratoriais; Conjunto de cabos de ligação; Manual do professor e aluno com experiências

Lote 4 – Conjunto de Ferramentas

➤ **Conjunto de Transformador de corrente, com as seguintes características:**

9 unidades de Transformador de corrente Socomec 192T, calha DIN, entrada 5A, razão: 5:5; ref 192T0521; Código RS: 221-0279 (ou equivalente)

➤ **Conjunto de soldadura, com as seguintes características:**

20 unidades de extractores de soldadura RS PRO, long. 190mm, tamanho standard, Alumínio, , Antiestático, boquilha de PTFE; Código RS: 557-878 (ou equivalente)

20 unidades de Pistola de desoldadura RS PRO, 180 x 130 x 34 mm; RS PRO Desoldering Gun 90W Output; Codigo RS 137-2294 (ou equivalente)

20 unidades de Extractor de soldadura, tamanho standard, RS PRO modelo SC-50; Codigo RS 771-9543 (ou equivalente)

➤ **Conjunto de ferramentas manuais, com as seguintes características:**

1 unidade Kit de ferramentas RS PRO, Maleta de 7 peças, para electricistas, aprovado VDE. Código RS:473-350 (ou equivalente)

Constituição:

Chave de fenda 0,8 x 4 x 100 mm, Chave de fenda 1 x 5,5 125 mm; Chave Phillips: ph2 x 100 mm; (ou equivalente)

Buscapolos 120 a 250 V; Alicate de ponta larga de 200 mm; Alicate universal de 160 mm; Alicate de corte diagonal de 160 mm. (ou equivalente)

1 unidade Jogo de chaves de fenda, estrela, Pozidriv; marca RS PRO, 39 peças, Código RS 833-5947; constituído por: chave fendas de 3 x 75 mm; chave fendas de 4 x 100 mm; chave fendas 5,5 x 125 mm; chave fendas 6,5 x 150 mm; chave Pozidriv PZ1 x 80 mm; chave Pozidriv PZ2 x 100 mm; • Detetor de tensão com isolamento Vde; pontas de chave de fendas de 4, 5,5, 6,5 mm; pontas Phillips PH1 (x2), PH2 (x3), PH3; pontas Pozidriv PZ1 (x2), PZ2 (x3), PZ3; pontas Torx T10, T15, T20 (x2), T25, T27, T30 (x2), T40; pontas hexagonais de 2, 2,5, 3, 4, 5, 6 mm; suporte de pontas para ferramenta elétrica 1/4in x 60mm. (ou equivalente)

1 unidade Jogo de chaves hexagonais em L Facom de 13 peças; Ref fabricante: 83SH.JP13U Código RS: 235-3841 (ou equivalente)

1 unidade Jogo de chaves de precisão Stanley de 6 peças, pontas Phillips e Ranurado; Código RS: 833-0797; Referência do fabricante: STHTO-62632; Ranhurado: 2, 2,5, 3 mm; Phillips: PH000, PH00, PH0. (ou equivalente)

1 unidade Jogo de chaves de precisão isolados marca CK modelo T4897; 7 peças, tipo de ponta Ranhurado; Código RS: 185-6051; (ou equivalente)

1 unidade Jogo de pontas CK de 41 peças, modelo T4508 pontas: PH0, PH1, PH2, PH3, PZ0, PZ1, PZ2, PZ3, SL4, SL5, SL6, SL8, T8, T10, T15, T20, T25, T27, T30, T40, TW1, TW2, TW3, TW4. Código RS:132-5291. (ou equivalente)

1 unidade jogo de chaves Torx marca Facom 7 peças; Referência do fabricante: 89SR.J7PB ; Tamanhos T10 - T15 -T20 - T25 - T27 - T30 - T40; Forma L; Aço carbono-silício; Código RS: 669-8202. (ou equivalente)

➤ **Conjunto de ferramentas electricista, com as seguintes características:**

10 unidades de chave isolada; marca Wera tipo 165 i PZ/S VDE; Ref fabricante: 05006190001; ponta Pozidriv/ranhurado, PZ1/S; tamanho 1x80 mm. RS: 123-0542. (ou equivalente)

10 unidades de chave isolada; marca Wera, tipo 162 i PH/S VDE, Ref fabricante: 05006380001; ponta Phillips/ ranhurado, PH1/S; tamanho 1x80 mm, RS:123-0544; Ref fabricante: 05006380001. (ou equivalente)

10 unidades de chave isolada; marca Teng Tools; Referência do fabricante: MDV864NF; ponta ranhurado/ PZ2, , aprovado VDE; comprimento de 100 mm. Código RS: 269-3179. (ou equivalente)

10 unidades de chave isolada Teng Tools, Referência do fabricante: MDV844NF; ponta ranhurada/ PH2, aprovado VDE; comprimento de 100 mm. Código RS: 269-3174; (ou equivalente)

10 unidades de Jogo de chaves de precisão RS PRO de 11 peças, tipo de ponta ranhurada: 1; 1,2; 1,4; 1,8; 2,4; 3 mm; Phillips: PH0; PH1; PH2; PH3; PH4. Código RS: 537-883 (ou equivalente)

10 unidades de alicate descarnador para cabo PVC de 22 → 8 AWG; RS PRO; comprimento de 165 mm. Código RS: 663-617 (ou equivalente)

Lote 5 – Equipamento de Laboratório Tipo I

➤ **Controlador de conversor universal de eletrônica de potência, marca LD Didactic, refª 773 5291 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Controlador do conversor CASSY LD773529

Unidade de controlo multifuncional para tecnologia de acionamentos.

Funções de controlo:

Variação de frequência com controlo escalar: Unidade de controlo com microcontrolador para utilização em conversor de frequência “LD Didactic ref . 773 5297 Universal converter” com comutação por PWM. O modulador de largura de pulso trifásico controla os seis transistores de potência do conversor universal ref . 773 5297 obtendo-se uma corrente sinusoidal no motor. O valor eficaz da tensão do motor é ajustado de acordo com uma característica U/f programável e adaptável. Pode ser ajustável através de 14 parâmetros. Display de corrente, tensão ou frequência desejada / valor real, bem como todos os parâmetros através de display LED de quatro dígitos. Entrada de valor desejado via interface analógica externa -10 V... +10 V ou entrada manual interna através de codificador rotativo.

Comutação por bloco: Unidade de controle com microcontrolador para a utilização em servo-acionamento de CA em regime dinâmico, com conjugação do conversor universal ref . 773 5297, máquina síncrona de imanes permanentes e sensores de comutação.

Comutação sinusoidal: Unidade de controle com microcontrolador para a montagem de servo-acionamentos de CA em regime dinâmico com comutação por PWM sinusoidal.

Controlador de posição: O controlador de posição digital é usado para configurar uma unidade de posicionamento de alta precisão.

Sistema de medição: Combinação de osciloscópio, multímetro, wattímetro e analisador registador de energia. Medição simultânea de tensão, corrente, potência e frequência. Comunicação: conexão USB-C com PC ou laptop e rede WIFI.

Com cabo de ligação ao conversor universal LD735 29, 25 pinos, conector sub-D, 2m comprimento.

- **Conversor Universal de Electrónica de Potência: Marca LD Didactic ref . 773 5297 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Conversor universal LD7735297

Conversor de potência com transístores IGBT para a obtenção na saída de um sistema de tensão trifásico, com frequência e amplitude variável. Esta unidade em conjunto com a unidade de controle “LD Didactic ref.735 290” é usada para estudar variadores de frequência.

Descrição técnica:

- Inversor trifásico construído com transístores IGBT (transístor bipolar de gate isolada)
- Saídas protegidas
- Interface para conexão da unidade de controle (conector sub-D de 25 pinos, nível TTL)
- Cada transístor pode ser ligado e desligado individualmente através da interface e está protegido contra falhas
- Os IGBT ativados são exibidos através de LED
- Monitorização da tensão e temperatura em máquinas e conversor, excesso de correntes no retificador e conversor
- Filtro de motor trifásico < 250 V/μs
- Tensão de saída (U_A): 3 x 0...230 V
- Corrente de saída (I_A): máx. 3 x 8 A
- Frequência máxima de comutação 20 kHz

- **Conversor de entrada/saída para interface com conversor universal: Marca LD Didactic ref . 735 296 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Conversor de entrada/saída LD735 296

Módulo de ligação usado em conjunto com equipamentos LD Didactic referências 7735291 7735297 que permite realizar experiências com o conversor universal, nomeadamente o controlo manual dos transístores de potência.

Entrada/saídas (nível TTL):

- PH1/1, PH1/2, PH2/1, PH2/2, PH3/1, PH3/2 para o controle dos transístores de potência através ligações shunt ou sinais TTL. Também pode ser usado como saída de medição para exibir os sinais de controlo no osciloscópio.
- Sinal de inibição, controlo do chopper de travagem, e Clear.
- Saídas de estado da temperatura do motor, chopper de travagem e falhas
- Fonte de alimentação a partir do conversor universal através de um conector sub-D de 25 pinos.

- **Manual e aplicação multimédia para utilização de equipamentos: Marca LD Didactic ref . 778 250 LIT-digital (ou equivalente), com as seguintes características:**

LIT-digital: Drive technology LD778 250

Manual e aplicação multimédia com instruções detalhadas da experiência interativa sobre a tecnologia de acionamentos DC e AC. Inclui as instruções das experiências interativas (Lab Docs) como arquivo html, os arquivos de configuração dos dispositivos de medição CASSY e exemplos de fichas de trabalho para o professor. Inclui versão impressa.

Lote 6 – Equipamento de Laboratório Tipo II

- **Painel de simulação de instalação elétrica C.A 6710, Chavin Arnoux (ou equivalente), com as seguintes características:**

O sistema de demonstração C.A 6710 permite a realização de práticas laboratoriais em instalações elétricas de acordo com normas internacionais (IEC 364, NF C 15-10, VDE 100, IEE 16ª edição, ÖVE EN-1, CEI 64-8, NIN/NIV, RBT MIE...), que especificam os procedimentos necessários para garantir que as instalações elétricas funcionam corretamente e não representem perigo para os utilizadores.

As simulações permitem uma compreensão aprofundada e concreta das instalações elétricas, abrangendo diferentes sistemas de neutro, estudos completos de fenômenos elétricos e diversas falhas. Também é útil para demonstrações do uso de diversos instrumentos de medição. Pode ser utilizado para simular instalações TT, TN e IT, além de medições de sistemas de terra, impedância de malha (fase/terra ou fase/neutro), isolamento, continuidade e resistividade. Inclui dispositivos diferenciais residuais para testes de correntes de fuga, corte de fase, terra ou neutro, e inversão de fase/terra ou neutro.

Características:

Resistências para simulação de resistência de isolamento no circuito de 2 MΩ // 5 μF circuit:

C = 5 μF ±10%, R = 2 MΩ ±5%. Tensão máxima: 1200 V DC

Resistências para simulação de resistência de isolamento na tomada central: Entre L e N: R = 0.99 MΩ ±5%; Entre L e terra de proteção: R = 26.8 MΩ ±5%; Entre N e terra de proteção: R = 26.8 MΩ ±5%.

Tensão máxima: 1200 V DC.

Resistências para simulação de resistência de isolamento na tomada lateral direita: R = 6,3 kΩ ±5% + 47 kΩ ±10%; Tensão máxima: 250 V AC

Impedância do condutor de proteção (PE): R = 0 Ω +0,2 Ω; R = 0,5 Ω ±0,3 Ω; L = 2 mH ±10%; R = 1 Ω ±0,3 Ω; L = 1 mH ±10%; R = 5 Ω ±10%; L = 0,2 mH ±10%. Corrente máxima: 1,6 A / 200 ms

Resistências para medição de terra e resistividade: R = 1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1000 Ω, 1800 Ω, 2200 Ω, 4700 Ω (consoante a ligação à terra) ±20%

Corrente de fuga: Aproximadamente de 4 a 34 mA com 230 V AC

- **Arrancador suave Schneider Electric ATS01, 6 A, 480 V ac, 2,2 kW, trifásico, IP20 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Tipo de produto ou componente: Arrancador suave para motores assíncronos

[Us] tensão de alimentação nominal: 110...480 V - 10...10 %

alimentação do motor kW: 3 kW, trifásico a 400 V; 0,75 kW, trifásico a 230 V; 1,1 kW, trifásico a 230 V; 2,2 kW, trifásico a 400 V; 0,75 kW, monofásico a 230 V

alimentação do motor hp: 1 hp, trifásico a 230 V; 2 hp, trifásico a 460 V; 3 hp, trifásico a 460 V; 0,5 hp, trifásico a 210 V; 1,5 hp, trifásico a 230 V

classificação inicial ICL: 6 A

categoria de utilização: AC-53B em conformidade com EN/IEC 60947-4-2

consumo de corrente: 30 A à carga nominal

tipo de início: Iniciar com aumento da tensão

dissipação de potência em W: 1 W à plena carga no final do arranque; 31 W em estado transitório

estilo de montagem: Com dissipador

função disponível: Derivação integrada

limites de tensão de alimentação: 99...528 V

frequência de alimentação: 50...60 Hz - 5...5 %

Frequência da rede: 47,5 ... 63 Hz

tensão de saída: \leq tensão da fonte de alimentação

tensão do circuito de comando: 110 V CA \pm 10 % a 30 mA; 24 V CA/CC \pm 10 % a 25 mA; 240 V CA \pm 10 % a 65 mA

hora de início: 1 s / 100; 5 s / 20; Ajustável de 1 a 5 s

binário de início: 30 ... 80% do binário de arranque do motor, aquando ligado em linha com a rede

corrente de saída discreta: 2 A DC-13; 3 A AC-15

Altura/ Largura/ Profundidade: 100 mm/23 mm/100 mm

Peso líquido: 0,16 kg

➤ **Variador de velocidade Schneider Electric serie ATV320, 0,37 kW, 200 V ac, 3 fases, 3,1 A, 599Hz, IP20, Modbus serie (ou equivalente) com as seguintes características)**

Variador de velocidade com Formato Compacto

Modo de montagem: Montagem mural

Protocolo da porta de comunicação: Modbus série; CANopen

[Us] tensão de alimentação nominal: 200 ... 240 V - 15...10 %

corrente de saída nominal: 3,3 A

alimentação do motor kW: 0,37 kW para trabalho pesado (aplicação industrial)

filtro EMC: Classe C2 filtro EMC integrado

Grau de Proteção IP: IP20

Número de entrada discreta: 7

Tipo de entrada discreta: STO binário de segurança desligado, 24 V CC, impedância: 1.5 kOhm; DI1...DI6 entradas lógicas, 24 V CC 30 V); DI5 programável como entrada de impulso 0...30 kHz, 24 V CC 30 V)

lógica de entrada discreta: Lógica positiva (fonte); Lógica negativa (colector)

número de saída discreta: 3

tipo de saída discreta: Colector aberto DQ+ 0...1 kHz 30 V CC 100 mA; Colector aberto DQ- 0...1 kHz 30 V CC 100 mA

número de entrada analógica: 3

tipo da entrada analógica: AI1 Tensão 0...10 V DC, impedância: 30 kOhm, resolução 10 bits; AI2 tensão diferencial bipolar +/- 10 V DC, impedância: 30 kOhm, resolução 10 bits; AI3 corrente 0...20 mA (or 4-20 mA, x-20 mA, 20-x mA ou outros por configuração), impedância: 250 Ohm, resolução 10 bits

número de saída analógica: 1

tipo da saída analógica: Corrente configurável através de software AQ1 0...20 mA impedância 800 Ohm, resolução 10 bits; Tensão configurável através de software AQ1 0...10 V CC impedância 470 Ohm, resolução 10 bits; tipo de relé de saída: Lógica do relé configurável R1A 1 NA durabilidade eléctrica 100000 ciclos; Lógica do relé configurável R1B 1 NF durabilidade eléctrica 100000 ciclos; Lógica do relé configurável R1C; Lógica do relé configurável R2A 1 NA durabilidade eléctrica 100000 ciclos; Lógica do relé configurável R2C

Corrente de comutação máxima: Saída de relé R1A, R1B, R1C ligado resistiva carga, $\cos \phi = 1$ 3 A a 250 V CA; Saída de relé R1A, R1B, R1C ligado resistiva carga, $\cos \phi = 1$ 3 A a 30 V CC; Saída de relé R1A, R1B, R1C, R2A, R2C ligado indutivo carga, $\cos \phi = 0,4$ e $L/R = 7$ ms 2 A a 250 V CA; Saída de relé R1A, R1B, R1C, R2A, R2C ligado indutivo carga, $\cos \phi = 0,4$ e $L/R = 7$ ms 2 A a 30 V CC; Saída de relé R2A, R2C ligado resistiva carga, $\cos \phi = 1$ 5 A a 250 V CA; Saída de relé R2A, R2C ligado resistiva carga, $\cos \phi = 1$ 5 A a 30 V CC

corrente de comutação mínima: Saída de relé R1A, R1B, R1C, R2A, R2C 5 mA a 24 V CC

método de acesso: Escravo CANopen

Possibilidade de funcionamento em 4 quadrantes: Verdadeiro

perfil de controlo de motor assíncrono: Relação tensão / frequência, 5 pontos; Fluxo de controle do vetor sem sensor, padrão; Tensão / relação de frequência - Economia de Energia, quadrático U/f ; Controlo do vector de fluxo sem sensor - Economia de energia; Relação tensão / frequência, 2 pontos

perfil de controlo de motor síncrono: Controle de sensor sem Vectorial

Frequência máxima de saída: 0,599 kHz

rampas de aceleração e desaceleração: Linear; U; S; CUS; Comutação de rampa; Adaptação em rampa de aceleração/desaceleração; Aceleração/desaceleração paragem automática com injeção DC

compensação da diferença de velocidade do motor: Automático independentemente da carga; Ajustável 0% .. 300; Não disponível no rácio de tensão/frequência (2 ou 5 pontos)

frequência de comutação: 2...16 kHz ajustável; 4...16 kHz com fator de desclassificação

frequência de comutação nominal: 4 kHz

travagem até à imobilização: Por injeção CC;

Conversor de travagem integrado: Verdadeiro

corrente de linha de curto-circuito prevista I_{cc} : 5,9 A a 200 V trabalho pesado (aplicação industrial)); 4,9 A a 240 V trabalho pesado (aplicação industrial))

Corrente máxima de entrada por fase: 5,9 A

Tensão máxima na saída: 240 V

potência aparente: 1,2 kVA a 240 V trabalho pesado (aplicação industrial))

Frequência da rede: 50...60 Hz

corrente de linha de curto-circuito prevista Icc:1 kA

dissipação de potência em W: Auto-refrigerada 30 W a 200 V 4 kHz

Tipo de proteção: Interrupções da fase de entrada variador de velocidade; Sobre-corrente entre as fases de saída e a terra variador de velocidade; Protecção contra sobreaquecimento variador de velocidade; Curto-circuito entre fases do motor variador de velocidade; Protecção térmica variador de velocidade

Altura/ Largura/ Profundidade: 143 mm/72 mm/128 mm

Peso líquido: 1 kg

➤ **Kit Solar Off Grid, (ou equivalente) com as seguintes características:**

Conjunto constituído pelos seguintes elementos: painel solar Victron policristalino 115W-12V Poly 1015 x 668 x 30mm, Inversor de bateria Victron Phoenix 375W / 12V, estrutura de suporte Sunfer kit 19H, Conector MC4 Weidmuller stick (par), Cabo solar 6mm² Preto (20 m), Cabo solar 6mm² vermelho (20 m), Quadro 1 String simples 1000V c/ Corte 16A, bateria NBA 12v 160Ah C100 Gel, Quadros DC - C/Corte Baterias:4 entradas/saídas-1corte350A, fusíveis (de 50 A, 80 A e 100 A), cabos de bateria de 6 mm², 25 mm² e 35.

➤ **Kit Solar Autoconsumo, (ou equivalente) com as seguintes características:**

Conjunto constituído por: painel solar DMEGC de 500 W, conjunto de suporte Sunfer kit 19H, microinversor Hoymiles HMS-500-1T, conector solar HMS Conector AC Direto, Hoymiles gateway DTU-WLite-S, 20 metros de cabo solar RVK 3G 1,5mm² e quadro monofásico 6^a.

➤ **Osciloscópio digital 2x 100Mhz PeakTech P1404 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Taxa de amostragem (canal 1): 1 GS/s

Taxa de amostragem (canal 2): 500 MS/s

Largura de banda: 100 MHz

Número de canais: 2 canais

Tipo de ecrã: TFT a cores

Escala horizontal: de 2 ns/div até 1000 s/div

Escala vertical: de 2 mV/div até 5 V/div

Tensão de alimentação: 110/240 V AC, 50/60 Hz

Profundidade de memória: 10.000 pontos

Resolução do ecrã: 800 x 480 píxeis

Tempo de subida: inferior a 3,5 ns

Tamanho do ecrã (TFT): 17,5 cm (7")

Resolução vertical: 8 bits

Botões de ajuste dedicados para cada canal.

Inclui:

- 2 pontas de prova
- Cabo USB
- Cabo de alimentação
- Manual de instruções
- Software para Windows

➤ **Câmara Termográfica PeakTech® P 5610B (ou equivalente), com as seguintes características:**

Resolução térmica: 220 x 160 píxeis
Gama de temperatura: -20°C a 400°C
Campo de visão (FOV): 27° x 35°
Tipo de ecrã: TFT a cores
Sensibilidade térmica: 0,07 °C
Tamanho do ecrã (TFT): 7 cm (2,8")

➤ **Inversor 12V DC → 230V AC (ou equivalente), com as seguintes características:**

onda sinusoidal modificada 500W - Xunzel MJ-500W

➤ **Variador de velocidade Schneider Electric serie Altivar Machine ATV320, 1,1 kW, trifásico, ATV320U11N4C (ou equivalente), com as seguintes características:**

Tipo de produto ou componente: Variador de velocidade para Máquinas complexas

Formato da drive: Compacto

Modo de montagem: Montagem mural

Protocolo da porta de comunicação: Modbus série; CANopen

[Us] tensão de alimentação nominal: 380...500 V - 15...10 %

corrente de saída nominal: 3,0 A

alimentação do motor kW: 1,1 kW para trabalho pesado (aplicação industrial)

filtro EMC: Classe C2 filtro EMC integrado;

Grau de Proteção IP: IP20

número de entrada discreta: 7

tipo de entrada discreta: STO binário de segurança desligado, 24 V CC, impedância: 1.5 kOhm

DI1...DI6 entradas lógicas, 24 V CC 30 V); DI5 programável como entrada de impulso 0...30 kHz, 24 V CC 30 V)

lógica de entrada discreta: Lógica positiva (fonte); Lógica negativa (coletor)

número de saída discreta: 3

tipo de saída discreta; Coletor aberto DQ+ 0...1 kHz 30 V CC 100 mA; Coletor aberto DQ- 0...1 kHz 30 V CC 100 mA

número de entrada analógica: 3

tipo da entrada analógica; AI1 Tensão 0...10 V DC, impedância: 30 kOhm, resolução 10 bits; AI2 tensão diferencial bipolar +/- 10 V DC, impedância: 30 kOhm, resolução 10 bits; AI3 corrente 0...20 mA (or 4-20 mA, x-20 mA, 20-x mA ou outros por configuração), impedância: 250 Ohm, resolução 10 bits

número de saída analógica: 1

tipo da saída analógica: Corrente configurável através de software AQ1 0...20 mA impedância 800 Ohm, resolução 10 bits; Tensão configurável através de software AQ1 0...10 V CC impedância 470 Ohm, resolução 10 bits

tipo de relé de saída: Lógica do relé configurável R1A 1 NA durabilidade eléctrica 100000 ciclos; Lógica do relé configurável R1B 1 NF durabilidade eléctrica 100000 ciclos; Lógica do relé configurável R1C; Lógica do relé configurável R2A 1 NA durabilidade eléctrica 100000 ciclos; Lógica do relé configurável R2C

corrente de comutação máxima; Saída de relé R1A, R1B, R1C ligado resistiva carga, cos phi = 1 3 A a 250 V CA; Saída de relé R1A, R1B, R1C ligado resistiva carga, cos phi = 1 3 A a 30 V CC; Saída de relé R1A, R1B, R1C, R2A, R2C ligado indutivo carga, cos phi = 0,4 e L/R = 7 ms 2 A a 250 V CA; Saída de relé R1A, R1B, R1C, R2A, R2C ligado indutivo carga, cos phi = 0,4 e L/R = 7 ms 2 A a 30 V CC; Saída de relé R2A, R2C ligado resistiva carga, cos phi = 1 5 A a 250 V CA; Saída de relé R2A, R2C ligado resistiva carga, cos phi = 1 5 A a 30 V CC

corrente de comutação mínima: Saída de relé R1A, R1B, R1C, R2A, R2C 5 mA a 24 V CC

método de acesso: Escravo CANopen

Possibilidade de funcionamento em 4 quadrantes: Verdadeiro

perfil de controlo de motor assíncrono: Relação tensão / frequência, 5 pontos; Fluxo de controle do vetor sem sensor, padrão; Tensão / relação de frequência - Economia de Energia, quadrático U / f; Controlo do vector de fluxo sem sensor - Economia de energia; Relação tensão / frequência, 2 pontos

perfil de controlo de motor síncrono: Controle de sensor sem Vetorial

Frequência máxima de saída: 0,599 kHz

rampas de aceleração e desaceleração: Linear; U; S; CUS; Comutação de rampa; Adaptação em rampa de aceleração/desaceleração; Aceleração/desaceleração paragem automática com injeção DC

compensação da diferença de velocidade do motor: Automático independentemente da carga; Ajustável 0% .. 0300. Não disponível no rácio de tensão/frequência (2 ou 5 pontos)

frequência de comutação: 2...16 kHz ajustável; 4...16 kHz com fator de desclassificação

frequência de comutação nominal: 4 kHz

travagem até à imobilização: Por injeção CC;

Conversor de travagem integrado: Verdadeiro

corrente de linha de curto-circuito prevista Icc: 5,0 A a 380 V trabalho pesado (aplicação industrial); 3,8 A a 500 V trabalho pesado (aplicação industrial)

Corrente máxima de entrada por fase: 5,0 A

Tensão máxiam de saída: 500 V

potência aparente: 3,3 kVA a 500 V trabalho pesado (aplicação industrial)

Frequência da rede: 50...60 Hz

corrente de linha de curto-circuito prevista Icc: 5 kA

dissipação de potência em W: Ventilador 40 W a 380 V 4 kHz;

tipo de proteção: Interrupções da fase de entrada variador de velocidade; Sobre-corrente entre as fases de saída e a terra variador de velocidade; Proteção contra sobreaquecimento variador de velocidade; Curto-circuito entre fases do motor variador de velocidade; Proteção térmica variador de velocidade

Largura/ Altura/ Profundidade: 105,0 mm/142,0 mm/158,0 mm

Peso líquido: 1,3 kg

Sobrebinário transitório: 170...200 % do binário nominal do motor

➤ **Voltera V-One - Pack Escola, com as seguintes características:**

4 funções: Imprime; Solda; Coze; Fura

O Pack Escola inclui:

1 x Voltera V-One com fixação de broca e Starter Pack

4 x Tinta Condutora (estimativa de 2 anos de utilização na escola)*

4 x Pasta Soldar*

2 x Cx. 25 Bicos Condutores 225um

1 x Cx. Pcb's médios - FR4 Substrato 3"x4" - 6 unidades

1 x Arduino Shield

1 x Apoio à instalação e implementação da solução

➤ **Medidor LCR PeakTech P 2170, 100 Hz - 100 kHz, com USB (ou equivalente), com as seguintes características:**

Capacidade max.: 20 mF;

Indutância max.: 20 kH

Resistência max.: 200 MΩ

Contagens: 20.000;

Tipo de display: LCD;

Funções LCR: C, Cp, Cs, D, DCR, ESR, L, Lp, Ls, Q, R, Rp, θ

Seleção de escala automática

Frequências de teste: 1 kHz, 10 kHz, 100 Hz, 100 kHz, 120 Hz

- **Fonte de alimentação de laboratório GW Instek GPS-3303, 3 saídas, Linear (ou equivalente), com as seguintes características:**

5V/5A e 0-30V/3A, 195W

3 saídas independentes e isoladas

Quatro visores LED de 3 dígitos

Regulação de carga e de linha de 0,01%

Baixo ripple e ruído

Funcionamento em modo tracking e operação automática em série/paralelo

Interruptor ON/OFF para as saídas

Definição da tensão e corrente de saída mesmo com a saída desativada

Circuito de controlo da velocidade da ventoinha para minimizar o ruído

Proteção contra sobrecarga e polaridade inversa

Lote 7 – Equipamento de Medida e Ferramentas Diversas

- **Comprovador multifunção Fluke SMFT-1000/FPC EU (ou equivalente), com as seguintes características:**

Inclui

Mochila de ferramentas profissional Fluke SMFT-1000-BP

Analizador fotovoltaico multifunções SMFT-1000

Alça de transporte

Conjunto de fusíveis

Cabo adaptador IRDA ótico para USB

Adaptador Zero

Medidor de irradiância solar sem fios IRR2-BT Pro

Sonda de temperatura externa 80PR-IRR

Suporte de montagem para painel solar

Mala de transporte

Pinça de corrente i100 AC/DC de 100 A

Conjunto de ímanes TPAK

Sonda de teste TP1000 com botão de teste remoto

Conjunto de cabos de teste TL1000

Conjunto de cabos de teste TL1000-MC4

Cabo de teste TL1000/30M na bobina

Conjunto de acoplador

Funcionalidades de teste críticas para inspeção periódica dos sistemas fotovoltaicos

Teste de segurança de sequência completa – IEC 62446-1 Categoria 1:

- Resistência à terra de proteção (Rpe)
- Tensão em circuito aberto (Voc)
- Corrente de curto-circuito (Isc)
- Resistência do isolamento (Rins)
- Polaridade

ROI e teste de desempenho do sistema – IEC 62446-1 Categoria 2:

- Análise de software e localização de curvas I-V com TruTest
- Irradiância, temperatura, inclinação, pontos cardeais

Aplicação de base de dados solares Fluke TruTest™

Medidor de irradiância sem fios

Ecrã a cores

Especificações:**Resistência do condutor de proteção (RLo):**

Amplitude do display: 0,00 Ω – 19,99 Ω ; Intervalo de medição: 0,20 Ω – 19,99 Ω ; Resolução: 0,01 Ω ; Exatidão: \pm (2% + 2 dígitos)

Amplitude do display: 20,0 Ω – 199,9 Ω ; Intervalo de medição: 20,0 Ω – 199,9 Ω ; Resolução: 0,1 Ω ; Exatidão: \pm (2% + 2 dígitos)

Amplitude do display: 200 Ω – 2000 Ω ; Intervalo de medição: 200 Ω – 2000 Ω ; Resolução: 1 Ω ; Exatidão: \pm (5% + 2 dígitos)

Corrente de teste: \geq 200 mA (\leq 2 Ω + Rcomp)

Tensão de teste: 4 V DC ... 10 V DC

Inversão de polaridade: Sim

Cabo de teste zero (Rcomp): Até 3 Ω

Módulo fotovoltaico/cadeia fotovoltaica, tensão de circuito aberto (Voc):

Amplitude do display: 0,0 V – 99,9 V; Intervalo de medição: 5,0 V – 99,9 V; Resolução: 0,1 V; Exatidão: \pm (0,5% + 2 dígitos)

Amplitude do display: 100 V – 1000 V; Intervalo de medição: 100 V – 1000 V; Resolução: 1 V; Exatidão: \pm (0,5% + 2 dígitos)

Teste de polaridade: Sim

Módulo fotovoltaico/cadeia fotovoltaica, corrente de curto-circuito (Is/c):

Amplitude do display: 0,0 A – 20,0 A; Intervalo de medição: 0,2 A – 20,0 A; Resolução: 0,1 A; Exatidão: \pm (1% + 2 dígitos)

Resistência do isolamento (RINS):

Amplitude do display: 0,00 M Ω – 99,99 M Ω ; Intervalo de medição: 0,20 M Ω – 99,99 M Ω ; Resolução: 0,01 M Ω ; Exatidão: \pm (5% + 5 dígitos)

Amplitude do display: 100,0 M Ω – 199,9 M Ω ; Intervalo de medição: 100,0 M Ω – 199,9 M Ω ; Resolução: 0,1 M Ω ; Exatidão: \pm (10% + 5 dígitos)

Amplitude do display: 200 M Ω – 999 M Ω ; Intervalo de medição: 200 M Ω – 999 M Ω ; Resolução: 1 M Ω ; Exatidão: \pm (20% + 5 dígitos)

Tensão de teste sem carga:

Intervalo de medição: 50 V/100 V/250 V até 199,9 M Ω ; 500 V/1000 V até 999 M Ω ; Resolução: 1 V; Exatidão: 0% até + 20%

Tensão de teste a \geq 1 mA

Intervalo de medição: 250 V a 250 k Ω ; 500 V a 500 k Ω ; 1000 V a 1 M Ω ; ; Resolução: 1 V; Exatidão: 0% até + 10%

Corrente de verificação:

Intervalo de medição: Mín. 1 mA (a 250 k Ω /500 k Ω /1 M Ω); Máx. 1,5 mA (curto-circuito);

Verificação do díodo de bloqueio (Vbd):

Amplitude do display: 0,00 V DC – 6,00 V DC; Intervalo de medição: 0,50 V DC – 6,00 V DC; Resolução: 0,01 V DC; Exatidão: \pm (5% + 10 dígitos)

Dispositivo de proteção contra sobretensão (SPD):

Amplitude do display: 0 V DC – 1000 V DC; Intervalo de medição: 50 V DC – 1000 V DC; Resolução: 1 V DC; Exatidão: \pm (10% + 5 dígitos)

Medição de tensão AC/DC através de tomadas de teste de 4 mm

Amplitude do display: 0,0 V AC – 99,9 V AC; Intervalo de medição: 5,0 V AC – 99,9 V AC; Resolução: 0,1 V; Exatidão: \pm (2,5% + 2 dígitos)

Amplitude do display: 100 V AC – 700 V AC; Intervalo de medição: 100 V AC – 700 V AC; Resolução: 1 V; Exatidão: \pm (2,5% + 2 dígitos)

Amplitude do display: 0,0 V DC – 99,9 V DC; Intervalo de medição: 5,0 V DC – 99,9 V DC; Resolução: 0,1 V; Exatidão: \pm (2,5% + 2 dígitos)

Amplitude do display: 100 V DC – 1000 V DC; Intervalo de medição: 100 V DC – 1000 V DC; Resolução: 1 V; Exatidão: \pm (2,5% + 2 dígitos)

Deteção AC/DC: Sim (Automático)

Verificação de polaridade +/-: Sim

Corrente AC/DC com pinça i100

Amplitude do display: 0,0 A DC – 100 A DC; Intervalo de medição: 1,0 A DC – 100 A DC; Resolução: 0,1 A; Exatidão: \pm (5% + 2 dígitos)

Amplitude do display: 0,0 A AC – 100 A AC TRMS; Intervalo de medição: 1,0 A AC – 100 A AC TRMS; Resolução: 0,1 A; Exatidão: \pm (5% + 2 dígitos)

Tolerâncias da pinça i100:

Intervalo de medição: 1 A – 100 A DC ou AC < 1 kHz; Sinal de saída: 10 mV/A AC/DC; Exatidão (DC, AC 50 Hz/60 Hz): \pm (1,5% + 0,1 A)

Medição da potência AC/DC (com pinça i100):

Amplitude do display: 0,0 V AC – 700 V AC; 0,0 V DC – 1000 V DC; Intervalo de medição: 5,0 V AC – 700 V AC; 5,0 V DC – 1000 V DC; Resolução: 0,1 V; Exatidão: \pm (2,5% + 2 dígitos)

Amplitude do display: 0 A AC/DC – 100 A AC/DC; Intervalo de medição: 1 A AC/DC – 100 A AC/DC; Resolução: 0,1 A; Exatidão: \pm (6,5% + 3 dígitos)

Amplitude do display: 0 kW/kVA – 100 kW/kVA; Intervalo de medição: 5 kW/kVA – 100 kW/kVA;
Resolução: 1 kW/kVA; Exatidão: $\pm (10\% + 4 \text{ dígitos})$

Especificações gerais

Dimensão: 10 cm x 25,0 cm x 12,5 cm

Peso: 1,4 kg

Bateria: 6 AA IEC LR6

Temperatura de funcionamento: 0 °C a 50 °C (32 °F a 122 °F)

Temperatura de armazenamento: -30 °C a 60 °C (-22 °F a 140 °F) sem bateria

Altitude de funcionamento: até 2000 m

Altitude de armazenamento: até 2000 m

Segurança

Analizador fotovoltáico SMFT-1000: IEC 61010-1 Grau de poluição 2; IEC 61010-2-034 CAT III 1000 V DC, CAT III 700 V AC;

Pinça de corrente i100: IEC 61010-2-032, Tipo D (para condutores com isolamento), 1000 V

Compatibilidade Eletromagnética (EMC): IEC 61326-1: Ambiente eletromagnético portátil, CISPR 11: Grupo 1, Classe A

- **Pinza amperimétrica FLIR MA63, corrente máx. 60A ac, 60A dc, CAT III 300V (ou equivalente), com as seguintes características:**

Corrente AC: 600mA, 6000mA, 60A

Precisão Corrente AC: $\pm 2.0\%$

Resolução máxima Corrente AC: 0.1mA

Tensão AC: 6V, 60V, 600V

Precisão Tensão AC: $\pm 0.8\%$

Resolução máxima Tensão AC: 1mV

Capacidade: 6.2nF, 620µF, 62mF

Resolução máxima Capacidade: 1pF

Continuidade: sim

Corrente DC: 6000mA, 60A

Precisão Corrente AC: $\pm 2.0\%$

Resolução máxima Corrente DC: 1mA

Tensão AC: 600mV, 6V, 60V, 600V

Precisão Tensão DC: $\pm 0.7\%$

Resolução máxima Tensão DC : 0.1mV

Testes de díodos: sim

Frequência: 10Hz to 60kHz

Resolução máxima Frequência: 0.001Hz

Abertura da garra: 17mm

Detector de tensão não-contato: (Non-Contact Voltage (NCV)): sim

Resistência: 600Ω, 6kΩ, 60kΩ, 600kΩ, 6MΩ, 60MΩ

Resolução máxima Resistência: 0.1Ω

Valor eficaz verdadeiro (True RMS): sim

Dimensões: 175 × 60 × 33.5mm

Display: LCD com retroiluminação e 6000 contagens

Alimentação: 2 × AAA (1.5V) baterias

Categoria de segurança: CETII - 600V, CATIII - 300V

➤ **Osciloscópio de bancada Tektronix TBS1052C, 2 canais, 50MHZ (ou equivalente), com as seguintes características:**

Largura de banda: 50 MHz

Canais: 2

Taxa de amostragem: 1 GS/s

Limite de gravação de dados: 20 mil pontos

Botões de ajuste dedicados (individuais) para cada canal

Entradas analógicas – Especificações verticais

Resolução vertical: 8 bits; Tensão de entrada máxima: 300 VRMS,

Gama de offset: 1 mV/div a 50 mV/div: ± 1 V; 100 mV/div a 500 mV/div: ± 10 V; 1 V/div a 5 V/div : ± 100 V

Acoplamento da entrada: DC, AC

Impedância de entrada: 1 MΩ ± 2 % em paralelo com 14 pF ± 2 pF

Zoom vertical: expande ou comprime a forma de onda, gravada ou em tempo real

Modos de aquisição: amostra (sample), detecção de pico (Peak Detect); média (Average); alta resolução (Hi-Resolution); Scroll (Roll)

Entradas analógicas – Especificações horizontais

Precisão de base de tempo: $\pm 25 \times 10^{-6}$ em qualquer intervalo $d > 1$ ms

Gama de base de tempo: 2 ns/div a 100 sec/div

Zoom Horizontal: expande ou comprime a forma de onda, gravada ou em tempo real

Especificações de trigger

Entrada externa de trigger: sim

Modo de Trigger: Auto, Normal, Disparo único, Runt

Fonte de trigger: CH1, CH2, AUX IN, linha AC

Acoplamento de Trigger: DC, Rejeição de ruído, Rejeição de alta frequência; Rejeição de baixa frequência.

Waveform measurements

Cursores: tempo, amplitude e visor

32 Medições automáticas, com até 6 visíveis no display: período, frequência, tempo de subida, tempo de descida, ciclo de trabalho positivo, ciclo de trabalho negativo, largura de pulso positiva, largura de pulso negativa, fase, overshoot positivo, overshoot negativo, pico-a-pico, amplitude, máximo, mínimo, média, média cíclica, valor eficaz, valor eficaz cíclico, contador de pulsos positivos, contador de pulsos negativos.

Funções aritméticas: adição, subtração, multiplicação de sinais

Análise espectral FFT: escala linear RMS e dB. Janelas FFT: retangular, Hamming, Hanning, e Blackman-Harris.

Visor/Display:

Display: 7 polegadas

Resolução de display: 800 horizontal por 480 vertical pixels (WVGA)

Estilos de Ondas: vectores, persistência variável e persistência infinita.

Formato: YT e XY

Portas de entrada e saída:

Porta USB frontal

Porta USB retaguarda: permite comunicações através USBTMC ou GPIB com TEK-USB-488

Compensador de pontas de osciloscópio: Amplitude: 5 V, Frequência 1 kHz

Kensington Style Lock

Rear-panel security slot connects to standard Kensington style lock

Alimentação: 230 V, 50 Hz

100 to 240 VAC RMS $\pm 10\%$

Dimensões: altura/largura/profundidade: 154.95/325.12/106.68 mm

- **Multímetro RS PRO IDM72, 750V ac/1000V dc, 10A ac/10A dc, TRMS, CAT III, CAT IV; RS: 144-6603 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Medições: Corrente AC, Tensão AC, Capacidade, Continuidade, Corrente DC, Tensão DC, Díodo, Resistência

RMS Verdadeiro

Tensão AC Máxima Absoluta 750 V ac

Corrente DC Máxima Absoluta 10 A dc

Resistência Máxima Absoluta 60 M Ω

Corrente AC Máxima Absoluta 10 A ac

Tensão DC Máxima Absoluta 1000 V dc
Capacidade Máxima Absoluta 6 mF
Resolução de Medição Corrente AC 0.1µA ac
Resolução de Medição de Tensão AC 0.1 mV ac
Nível de Categoria de Seguridade CAT III, CAT IV
Dimensões: 82mm/44mm/164mm
Peso 400g

➤ **Estação de soldadura Weller WX 2, de 2 saídas, 230V / 200W, até 450°C; (ou equivalente), com as seguintes características:**

Alimentação: 230V, 50Hz
Dimensões: L x P x A (mm) 170 x 151 x 130
Peso: 3,2 kg
Potência de entrada: 200 W (240 W)
Classe de protecção I
Gama ajustável de temperatura 50° C – 550° C
Precisão de temperatura $\pm 9^{\circ}$ C
Estabilidade de Temperatura: $\pm 2^{\circ}$ C ($\pm 4^{\circ}$ F)
Display capacitivo touch-screen; 6 botões de contacto e botão rotativo;
Compatível com Weller WXP120

Inclui:

_WXP 120 SET; Kit de soldador eléctrico Weller WXP 120, para usar com estações WX1, WX2, WX1010 Y WX2020

Referência do fabricante: WXP 120 SET T0052920299

Tensão 24 V

Potência 120 W

Tipo de ponta XT

Compatível com estação de soldadura Weller WX 2

Gama de temperatura °C 100 – 450

Inclui:

_WXMP SET; Kit de soldador eléctrico Weller WXMP, para usar com estações WX1, WX2, WX1010 Y WX2020

Referência do fabricante: T0052920499'

Tensão 12 V

Potência 40 W (55 W com RT 11)

Tipo de ponta RT

Compatível com estação de soldadura Weller WX 2

Gama de temperatura °C 100 – 450

Inclui:

_Placa de aquecimento para soldadura Weller WXHP120, para usar com estação WX

Referência do fabricante: T0052702999N

Compatível com estação de soldadura Weller WX 2

Tensão 24V

Potência 120W

Superfície de aquecimento 80x50 mm

Gama de temperatura: 50°C - 200°C

- **Medidor LCR BK Precision BK878B, 1000H/ 20mF/ 10 MΩ, frequência máx. 1kHz (ou equivalente), com as seguintes características:**

Capacidade Máxima: 20mF

Resistência Máxima: 10 MΩ

Indutância Máxima: 1000H

Duração de Bateria: 16 h

Tipo de Bateria 9 V

Frequência Máxima de teste: 1kHz

Tipo de Display LCD

Dimensões 190 x 90 x 41mm

Peso 330g

Temperatura Máxima de Funcionamento +40°C

Temperatura Mínima de Funcionamento 0°C

- **Berbequim Percussão 650W, DWD024K, Euroconector (ou equivalente), com as seguintes características:**

Bucha 1.5-13 mm

Diâmetro de perfuração madeira 25mm

Diâmetro de perfuração aço 13mm

Número de impactos 0-47600 bpm

Binário máximo 8.6 Nm

Potência de saída 302 Watt

Potência de entrada 650 Watt

- **Berbequim Com Percussão GSB 18V-45 Bosch; L-BOXX 136; Divisória para L-BOXX para ferramenta; 2 baterias GBA 18V 3.0Ah; Carregador rápido GAL 18V-40; Ref : 0 601 9K3 305 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Motor sem escovas

2 baterias GBA 18V 3.0Ah

Carregador rápido GAL 18V-40;

Binário (suave/duro/máx.): 21/45/- Nm

N.º de rotações em vazio (1.ª velocidade /2.ª velocidade): 0 – 500 / 0 – 1.900 r.p.m.

Tipo de bateria: Iões de lítio

Número de impactos, máx.: 27 000 ipm

Amplitude de aperto da bucha, mín./máx.: 1,5 / 13 mm

Tensão da bateria: 18,0 V

Peso sem bateria: 1 kg

Escalões do binário: 20+2

Dimensões da embalagem (largura x comprimento x altura): 360 x 447 x 155 mm

- **Rebarbadora Bosch GWX 18V-7 a bateria de 18V 700W, diâmetro de disco 115mm, 11000rpm; 06019H9104 (ou equivalente), com as seguintes características:**

motor sem escovas

potência 700 W

Nº de rotações em vazio: 11.000 r.p.m.

Tensão da bateria: 18,0 V

Peso sem bateria: 1,6 kg

Dimensões da embalagem (largura x comprimento x altura): 360 x 444 x 140 mm

Peso com bateria incluída: 2,2 kg

Ø do disco: 115 mm

- **Rebarbadora Bosch GWX 9-125 S de 230V 900W, diâmetro de disco 125mm, 11000rpm, Euroconector; ref 06017B2000 (ou equivalente), com as seguintes características:**

nº de rotações em vazio: 2.800 – 11.000 r.p.m.

Potência útil: 450 W

Ø do disco: 125 mm

Prato de lixar em borracha, Ø 125 mm

Catrabucha tipo tacho, Ø 75 mm

Peso 2,1 kg

Interruptor bloqueável

Dimensões da embalagem (largura x comprimento x altura) 145 x 364 x 123 mm

Tensão 230 V

- **Serra de Mesa 1.850 W Ø210mm ref.DWE7485-QS DEWALT (ou equivalente), com as seguintes características:**

Serra circular de mesa

Potência: 1850 Watts

Velocidade: 5800 Rpm

Diâmetro da lâmina: 210 mm

Diâmetro do furo: 30 mm

Angulo máx. bisel: 0 a 48 °

Cap. corte máx. 90°: 65 mm

Cap. corte máx. 45°: 45 mm

Dimensões da mesa: 610 x 570 mm

- **Alicate de cravar Knipex, comprimento total 220 mm (ou equivalente), com as seguintes características:**

Tamanho do cabo mm² 0.25 → 6mm²

comprimento total: 220 mm

Material: aço eléctrico de cromo-vanádio

- **Maleta trolley para ferramentas Stanley con 7 gavetas, 735mm (l.) x 515mm (larg.) x 890mm (alt.) (ou equivalente), com as seguintes características:**

7 gavetas: 5 x 60 mm + 2 x 130 mm

Carga máxima por gaveta: 20 to 30 kg

Rodas de 125 mm

2 rodas fixas, 2 rodas giratórias, uma com travão

Gavetas protegidas com tapetes

Fecho centralizado com chaves

Carga máxima 300 kg

Capacidade de 134 litros

Lote 8 – Equipamento para Estudo de Linhas de Transporte de Energia

➤ **Equipamento para estudo de linhas de transporte de energia, com as seguintes características:**

3 unidades: modelo de linha de transmissão 380 kV; Marca LD Didactic ref. 745 51 (ou equivalente) Transmission Line Model 380 kV. (ou equivalente)

1 unidade: manual de equipamento; Marca LD Didactic ref 565 142 Literature: Parallel and (ou equivalente) Series Circuits of Power Transmission Lines.

Características: Modelo de linha de transmissão 380 kV

Modelo de linha de transmissão aérea, trifásica, para medição das condições de funcionamento em regime permanente (vazio, carga e curto-circuito) com as seguintes especificações:

- Feixe quadruplo de 240/40,
- Impedância característica de 240 Ohm
- Potência natural de 600 MW
- Fator de escala de 1/1000 para tensão e corrente
- Comprimento de 360 km, 216 km e 144 km
- Resistência: 13 Ohm 8 Ohm 5 Ohm
- Indutância: 290 mH 174 mH 116 mH
- Capacidade: 5 µF 3 µF 2 µF

Lote 9 – Multímetro Digital de Bancada

➤ **Multímetro Digital de bancada com 5 ½ dígitos da RIGOL ref DM3058E, (ou equivalente), com as seguintes características**

True RMS

Amostragem: até 123 leituras/s

Tensão DC: até 1000 Volt

Tensão AC: até 750 Volt

Corrente DC: até 10 A

Corrente AC: até 10 A

Resistência: até 100 MΩ (medições em ou 4 fios) Capacidade: até 10000 µF

Frequência: até 1 MHz

Teste de continuidade: SIM

Teste de diodos: SIM

Display: LCD (256x64)

Interfaces: USB, USB Host e RS232

Fornecido com:

Cabo de alimentação

Cabo USB

Pontas de prova

Lote 10 – Kit Redes e Laboratório IOT

➤ **Kit Redes e Laboratório IOT, com as seguintes características:**

Composto por:

Quadro Elétrico completo com calhas, cabos, ligadores, modelo 2 filas - 24 módulos - modelo Hager VS212PP ou equivalente (8 unidades);
Fonte de alimentação industrial 5VDC 3A 15W - modelo Mean Well RS-15-5 ou equivalente (8 unidades);
Módulo medidor de consumo trifásico WiFi + 3 TI's de 120A - Shelly Pro 3EM ou equivalente (8 unidades);
Interruptor Diferencial - 2P - 25A 30mA - tipo AC - 2 módulos - GSC Evolution ou equivalente (8 unidades);
Disjuntor 1p 3kA 16A HAGER ou equivalente (8 unidades);
Controlador de carga de veículo elétrico para quadro elétrico - modelo EVSE Protocol Controller (EPC) 3.0 ou equivalente (8 unidades);
Carregador de Veículo Elétrico de 22 kW - modelo SimpleV - 22KW EV Charge point (1unidades);
Tomada inteligente Wifi c/ medidor de consumo 230VAC modelo Shelly ou equivalente (12A 2500W) (8 unidades);
Multímetro digital (VAC/DC=1000V, IAC/DC=20A Ω =60M Cap., Hz, °C, hFE, T-RMS, NCV) - Uni-T UT89X ou equivalente (8 unidades);
Cabo USB-A - USB-C carregamento rápido (Fast Charge) 3A - 1.0m - preto (20 unidades);
CONJUNTO DE 9 FERRAMENTAS DE ISOLAMENTO PARA ELETRICISTA 1000V - modelo TOTAL THKITH1601 ou equivalente (2 unidades);
Medidor digital de consumo de energia para calha DIN (monofásico) 1000 impulsos/kWh 80A [RS485] - Orno OR-WE-504 ou equivalente (8 unidades);
Unidade demonstradora química de eletrolisador de água – modelo Battery Experimenter Demonstrator Water Electrolyser Chemistry ou equivalente (4 unidades);
Kit de carro movido de hidrogénio – modelo H2GP SPRINT Car Kit com 1:20-scale hydrogen car ou equivalente (4 unidades);
Módulo eletrónico para redes sem Fios LoRa V1.3 ESP32 868Mhz com LORA SX1276 e Display OLED - LILYGO® Q310 (8 unidades);
Módulo eletrónico NodeMCU ESP32 (com Wifi, Bluetooth, e SRAM) - JOY-IT (20 unidades);
Módulo de 2 Relés 5V & 3V3 com seleção de trigger H ou L (8 unidades);

Lote 11 – Equipamento Didático

➤ **Kit 1: Posto de trabalho didático KNX básico (ou equivalente), com as seguintes características:**

Composto por:

Fonte de alimentação KNX, tensão de entrada 100 - 240V 50...60Hz, tensão de saída 29V DC KNX 320mA, saída auxiliar de 29 V DC, dimensões 71 x 90 x 65 mm (4 M); Ref. NT320-43.
Interface KNX-USB com leds de sinalização da ligação USB e da ligação KNX, dimensões 18 mm (1M); Ref COMUSB-REG
Acoplador de linha e de área KNX line coupler / backbone coupler, dimensões 2M; Ref. LK2-2.

Atuador de comutação KNX Secure 6 canais, operação manual - FDSK na placa frontal para fácil acesso e leitura, 6 canais para 6 circuitos de carga independentes, operação manual para cada canal, funções de tempo, funções lógicas, estado, cenários (32), função de estado, função de inibição, horímetro, capacidade de comutação por canal: 16 A 250 VCA, adequado para carga C até 200 μ F; Ref. A6F16H-SEC

Atuador de persiana/veneziana KNX Secure 4 canais 10 A, operação manual - FDSK na placa frontal para fácil acesso e leitura, 4 canais para 4 acionamentos elétricos independentes, operação manual para cada canal, funções de tempo, posições, cenários (8), função de alarme, função de inibição, estado, capacidade de comutação por canal: 10 A 250 VCA, bloqueio mecânico por contacto para cada canal; Ref. J4F10H-SEC

Módulo Lógico com 24 blocos de funções independentes atribuíveis: Lógica universal com até 5 condições, Portas lógicas com (AND/OR/XOR), cada uma com 8 entradas, Envio ou consulta cíclica de valores, Envio ou consulta de valores após o retorno da tensão do barramento, Armazenamento de valores em caso de falha da tensão do barramento, Monitorização de telegramas, Funções de filtro, Multiplexador/controlo de partição, Conversão de tipos de pontos de dados, Comparação de temperatura/valores, Funções de tempo, Controlo de acompanhamento com ventilação, Valor mínimo/máximo/médio, Calculadora universal, Conversão para PWM, Multiplicador/sequenciador de telegramas, 4 LEDs para objetos internos e externos; Ref. SCN-LOG1.02

Atuador compacto de regulação RGB/RGBW/Branco ajustável com 4 saídas PWM; Dados mecânicos: Dispositivo para montagem em calha DIN, largura: 1 unidade (18 mm); Controlos e indicadores: 2 botões e 3 LEDs (multicoloridos), Botão de programação KNX com LED (vermelho); Alimentação: Barramento KNX aprox. 3 mA; Saída (atuador de regulação): PWM (frequência 480 / 600 Hz), Tensão de alimentação: 12...24 VDC, Máx. Corrente de carga: 6 A no total, livremente distribuível, Potência máx.: 144 W; Ref 5314.

Termostato KNX Plástico branco com 8 teclas, Sensor de Temperatura Interior + 2 Entradas Exteriores, Função de Termostato Ambiente RTR; Ref. FTR-MS4TP.1.1.L

Interruptor KNX Modular de Plástico branco, com 8 teclas, Sensor de Temperatura Interno, 2 Entradas Analógicas Externas, Tamanho do botão (4/20x80 mm); Ref. FTR-MS4SP.1.1.L

➤ **Kit 2: Posto de trabalho didático KNX avançado (ou equivalente), com as seguintes características:**

Composto por:

Fonte de alimentação KNX, tensão de entrada 100 - 240V 50...60Hz, tensão de saída 29V DC KNX 320mA, saída auxiliar de 29 V DC, dimensões 71 x 90 x 65 mm (4 M); Ref. NT320-43.

Estações meteorológica KNX com medição de vento, deteção de precipitação, medição de temperatura, medição de brilho, 6 portas lógicas AND e 6 OR; Ref. 71235

DALI-KNX interface com comutação e a regulação da intensidade luminosa dos dispositivos de comando DALI num único sistema DALI (1x64); Controlo da temperatura da cor (DALI Device Type 8 - TW); Controlo de cor (DALI Device Type 8 - RGBW Color Control); Cenários; Planeamento de projeto ETS e aplicação de configuração de dispositivos (DCA); Ref. 70584

Gateway KNX TP - Modbus TCP; Dados mecânicos: Dispositivo montado em calha DIN, largura: 1 unidade (18 mm); Controlos e indicadores: 2 botões e 3 LEDs (multicoloridos), Botão de programação KNX com LED (vermelho); Modbus Tipo TCP, Mestre ou Escravo, Como mestre até 5 dispositivos escravos, Como escravo: até 5 dispositivos mestre em simultâneo, Até 250 pontos de dados; Ethernet: 100BaseT (100 MBit/s), Protocolos de internet suportados: ARP, ICMP, IGMP, UDP/IP, TCP/IP, DHCP, Auto IP e Modbus TCP; Ref. 5425

Painel tátil capacitivo de 4,3" para visualização e controlo de instalações KNX em acabamento VIDRO branco, para instalação em modo retrato ou paisagem; Funções: 96 funções de controlo organizadas em 12 páginas configuráveis, Página de favoritos editável pelo utilizador, Imagens de fundo configuráveis, Programações semanais (até 96 canais, 4 programas/canal), Monitorização de alarmes (até 96 alarmes) com registo de eventos, Gestos tácteis: até 5 ações rápidas (4 direções + multitoque), mesmo com o visor desligado (modo de poupança de energia, Controlador de cena interno, Dois termóstatos independentes, Quatro entradas multifunções, configuráveis individualmente como entradas binárias ou de sonda de temperatura, Sensor de temperatura incorporado, Relógio de tempo real (RTC) com bateria de reserva, Unidade de acoplamento de bus KNX integrada; Ref. VERSO2-W

Medidor de energia para circuitos monofásicos ou trifásicos com 3 transformadores de corrente de 63A para montagem em cabo incluídos, Medição de potência ativa/reactiva e aparente, tensão, corrente e fator de potência cos phi (na medição do consumo), Registo separado do consumo de energia e da energia alimentada (kWh), Medição integrada de corrente True RMS (amperagem, kW), Gama de medição de corrente: 30 mA a 63 A, Interruptor de fim de curso (Byte/2 Byte/2 Byte float), Dispositivo de instalação modular para calhas DIN 35 mm; Ref. EZ-0320.01

Lote 12 – Equipamento de Laboratório Tipo III

➤ **Inversor monofásico marca Langlois, ref CO-1020 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Módulo didático para estudo de inversor monofásico, com painéis destacáveis que permitem o estudo de inversores de um ramo (2 transístores MOS) e em ponte (2 ramos, 4 transístores MOS). Tensão de alimentação de 24 V DC. Permite implementar vários tipos de comando nos transístores: U/f constante; simétrico, assimétrico e PWM. Inclui sensor de corrente para medições. Inclui manuais e instruções para realização de trabalhos.

➤ **Kit didático para estudo de arranque de motor de indução, marca Langlois, ref. KI-BASE (ou equivalente), com as seguintes características:**

Permite estudar os principais esquemas de arranque de motores de indução, incluindo: arranque direto e arranque estrela-triângulo, com e sem inversão do sentido de rotação. Composição:

1x seccionador de fusíveis 32 A de 4 polos,

1x suporte de fusíveis de 2 polos

2x suporte de fusíveis 4 polos, ,

3x contactores 25 A com bobina de 24 V

2x contactores auxiliares com bobina de 24 V

1x contactos auxiliares com temporização 1 a 30 s

3x bloco de contactos auxiliares 1 "O" + 1 "C"

1x relé térmico 4A a 6A com suporte

1x 230V/24V 100 Va transformador monofásico para alimentação de circuito de comando

1x platina 600 x 500 mm

Cabos de ligações

1 conjunto de terminais de 4mm

1 conjunto Botoneiras e luzes sinalizadoras.

2m calha DIN

Inclui manuais e instruções para realização de trabalhos

- **Sistema para estudo de energia fotovoltaica marca Langlois, ref. SOL-1 (ou equivalente), com as seguintes características:**

Kit completo sob rodízios para o estudo da energia renovável injetada na rede elétrica 50Hz ou isolada da rede. Constituída por um armário com: inversor de 500W com sincronização automática à rede elétrica; 1 conjunto de proteções elétricas, proteção de sobretensões, contador de energia, controlador de carga 4V (bluetooth) e baterias; conversor de tensão 24Vdc-230Vac.

Fornecido com dois painéis solares 200Wc com suportes (ref SOL-200). Uma caixa modular, na parte detrás do armário, equipada com alvéolos de segurança e 4mm permitindo a ligação à carga. O armário elétrico sob rodízios, com porta tem as dimensões 800x600x8H9 1900mm/-80 kg). 2 painéis solares com as dimensões 1600x1100mm/~40kg o par.

Este kit é fornecido com um manual de exercícios, um piranómetro e cabos de ligação aos painéis.

Modelo de comunicação é modo isolado Bluetooth em tablete ou smartphone via respetivo controlador de carga.

Lote 13 – Kit de Estudo e Análise de Antenas

- **Kit para Estudo e Análise de Antenas, mod. EA-818 (Antenna design and analysis trainer) (ou equivalente), com as seguintes características:**

Descrição do equipamento:

O kit para estudo e análise de antenas é um equipamento especialmente vocacionado para fins didáticos, concebido para ensinar, demonstrar e praticar os diferentes tipos de medições envolvidos em antenas. Abrange as bandas UHF, L, S e ISM. Inclui um transmissor e um recetor sintetizados por PLL e controlados por software, operando até 4 GHz com elevada gama dinâmica da transmissão de potência. Inclui um visor LCD gráfico, com teclado numérico, utilizado para aquisição e navegação durante as experiências.

Especificações técnicas:

Transmissor RF: Tipo- sintetizador PLL com VCO incluído; Gama de frequências: 100 MHz a 4 GHz; Potência de transmissão: -50 dBm a +50 dBm; Impedância de saída: 50 ohms (conector SMA). Recetor RF: Tipo- detetor logarítmico; Gama de frequências: 100 MHz a 8 GHz; Resolução: 0.1 dB; Gama dinâmica: 65 dB (+3dB); Nível de ruído: -90 dBm; Impedância: 50 ohms (conector SMA).

Material incluído:

Transmissor e recetor RF; Conjunto de 22 antenas (antenas de transmissão e receção, antenas filiformes, antenas impressas, de corneta, Yagi-Uda, etc.); Kit de montagem das antenas (pés, bases para transmissor e recetor, acessórios); **Fornecido com software, manual de experiências, cabos, etc.**

Lote 14 – Equipamento de Laboratório Tipo IV

- **KIT eletrónica soldadura PCB composto pelos componentes, com as seguintes características:**

1 unidade: tapete de trabalho, antiestático, resistente ao calor até 500°C, para trabalhos de solda em eletrónica, Modelo S-180, com dimensões 550 X 350mm. (ou equivalente)

1 unidade: Marca Newacalox, modelo N-4AB-USB, Estação de Soldagem com Terceira Mão, para soldar eletrônica, que inclui: 1 base de ferro de tamanho 230 x 150mm, 4 Braços Magnéticos Flexíveis com clipe de crocodilo na ponta para fixação de PCB (2 com 31cm e 2 com 15cm), os 4 cliques crocodilo podem ser girado 360º, 1 Lupa de ampliação 3X com luz LED, 4 peças suportes para PCB magnéticos. (ou equivalente)

1 unidade: Estação Soldadura 3-EM-1 (Ar Quente + Ferro Soldar +Pré-Aquecimento), de marca M-LINK, que inclui: 1 Estação soldadura M-Link H6, 1 Suporte para ferro soldador, 1 Esponja para limpeza do soldador, 3 bicos de ar quente, 1 Pistola de ar quente 700w, 1 Elemento soldar 50w, 5 pontas de soldar diferentes (pontas incluídas tb,tk,ti,t2c e t2,4d). (ou equivalente)

1 unidade: máquina de perfuração de bancada de 180W de alta precisão, com mini brocas de dimensão 0.3 - 4 mm, com chunk key e 3 chaves hexagonais incluídas, com ficha de alimentação EU-plug, modelo JTO. (ou equivalente)

➤ **KIT eletrónica corrosão e soldadura PCB composto pelos componentes, com as seguintes características:**

1 unidade: Modelo HK2030, Máquina de corrosão de cobre para PCB a 220V, com tamanho 200x300 mm, área máxima de corrosão de 150 x 250mm, velocidade de operação regulável pelo controlo da temperatura com precisão de 0,1ºC, saídas de ar 4 4 fileiras de bolhas, e inclui: base triangular, suporte anti-deformação, pinça PCB, bomba de ar, controlador de temperatura até 60ºC, haste de aquecimento de 300W. (ou equivalente)

2 unidades: Modelo HK2735, Máquina de corrosão cobre para PCB a 220V, com tamanho 270x350 mm, área máxima de corrosão de 200 x 300mm, velocidade de operação regulável pelo controlo da temperatura com precisão de 0,1ºC, saídas de ar 4 4 fileiras de bolhas, e inclui: base triangular, suporte anti-deformação, pinça PCB, bomba de ar, controlador de temperatura até 60ºC, haste de aquecimento de 300W. (ou equivalente)

1 unidade: Forno/pote de fusão de estanho, soldering, desoldering, CM-250S, cuba retangular com volume 250x160x45mm, 1800W, para estanho sem chumbo. (ou equivalente)

1 unidade: Forno/pote de fusão de estanho, para estanho sem chumbo, tomada EU, 220V, 150W 11A, com temperatura ajustável, cuba cilíndrica com 37mm diâmetro.

1 unidade: modelo GS14774-01, Estação de pré-aquecimento de eletrónica para PCB, com placa de alumínio premium como aquecedor e tubo de aquecimento eficiente com tecnologia multitubo, com display digital LCD e design de botão simples para fácil operação, exibição de 3 dígitos (resolução: 1 ºC), painel de aquecimento todo em alumínio, máquina toda em metal, área de aquecimento: 200*200mm/7,9*7,9 pol., tamanho: 218*218*130mm/8,6*8,6*5,1 pol., Potência nominal: 500W Peso: 3138 g/11,7 onças (aprox.) (ou equivalente)

➤ **Impressora 3D Bambu Lab X1-Carbon Combo 3D Printer (ou equivalente), com as seguintes características:**

Incluí: 1 impressora 3D e 1 sistema, MAS (Automatic Material System)

Características da Impressora 3D Bambu Lab X1C (X1-Carbon) (ou equivalente)

- Capacidade para Impressão Multi-Cor e Multi-Material
- Impressão de Alta Qualidade com Resolução de 7 µm através de sensor Lidar
- Sistema CoreXY de alta velocidade com aceleração de 20.000 mm/s²

- Impressão com até 16 cores diferentes
- Nivelamento automático duplo da base de impressão
- Detecção de falhas de impressão tipo "spaghetti"
- Inspeção da primeira camada por Inteligência Artificial
- Volume útil de impressão (LxPxA): 256 × 256 × 256 mm³*
- Bico de extrusão: 0,4 mm em aço endurecido (incluído)
- Hotend (ponta quente): Totalmente metálico
- Temperatura máxima do hotend: 300 °C
- Diâmetro do filamento: 1,75 mm
- Filamentos suportados: PLA, PETG, TPU, ABS, ASA, PVA, PET. Ideal para PA, PC e polímeros reforçados com fibra de carbono/vidro
- Superfície da base de impressão: Placa PEI texturizada Bambu ou Placa Bambu Cool (Pré-instalada, aleatória, ambas compatíveis com Micro Lidar)
- Temperatura máxima da base de impressão: 110 °C @ 220V, 120 °C @ 110V
- Velocidade máxima da cabeça de impressão: 500 mm/s
- Aceleração máxima da cabeça de impressão: 20 m/s²
- Dimensões físicas: X1C: 389 × 389 × 457 mm³
- Peso líquido: 14,13 kg, Peso bruto: 18 kg
- Requisitos elétricos: 100–240 VAC, 50/60 Hz, 1000W @ 220V, 350W @ 110V

Características do sistema AMS (Automatic Material System) (ou equivalente)

- Capacidade para múltiplas cores/materiais
- Mantém o filamento seco
- Detecção de fim de filamento e emaranhamento
- Backup automático de filamento pelo AMS
- Dimensões do produto: 368 × 283 × 224 mm
- Peso do produto: 2,5 kg
- Material: ABS
- Filamentos suportados: PLA, PETG, ABS, ASA, PET, PA, PC, PVA (seco), BVOH (seco), PP, POM, HIPS e os filamentos Bambu PLA-CF/PAHT-CF/PETG-CF
- Filamentos não suportados: TPE, TPU, PVA (húmido), BVOH (húmido), Bambu PET-CF/TPU 95A e outros filamentos de marcas que contenham fibra de carbono ou vidro
- Diâmetro do filamento: 1,75 mm
- Tamanho de bobines suportadas: largura: 50–68 mm, diâmetro: 197–202 mm

➤ Impressora 3D Creality K2 Plus Combo (ou equivalente), com as seguintes características:

Incluí: 1 impressora Creality K2 Plus e 1 Sistema de Filamento Creality (CFS)

Características da Impressora 3D Creality K2 Plus (ou equivalente)

- Bico Tri-metálico de troca rápida
- Nivelamento automático sem intervenção manual
- Tecnologia de Impressão: Modelação por Deposição Fundida (FDM)
- Produto: K2 Plus

- Volume de impressão: 350 × 350 × 350 mm
- Tensão de alimentação: 100–240V~ AC, 50/60Hz
- Dimensões: 495 × 515 × 640 mm
- Ecrã: Ecrã tátil a cores de 4,3"
- Potência: 1200W
- Peso da impressora: 35 kg
- Filamentos suportados: PLA, ABS, PETG, PA-CF, PLA-CF, PET, ASA, PPA-CF
- Velocidade de impressão ≤ 600 mm/s
- Câmara com IA para monitorização (padrão)
- Aceleração ≤ 30.000 mm/s²
- Câmara com IA para calibração (padrão)
- Precisão de impressão: 100 mm ± 0,1 mm
- Recuperação após falha de energia: Sim
- Altura da camada: 0,05 – 0,3 mm
- Retransmissão automática de filamento: Sim
- Extrusora de acionamento direto com engrenagem dupla
- Detecção de emaranhamento de filamento: Sim
- Diâmetro do filamento: 1,75 mm
- Purificador de ar: Sim
- Diâmetro do bico: 0,4 mm
- Compensação de vibrações ("Input Shaping"): Sim
- Temperatura máxima do bico: ≤ 350 °C
- Kit de iluminação: Sim
- Temperatura máxima da base aquecida: ≤ 120 °C
- Calibração ativa da inclinação da base: Sim
- Temperatura máxima da câmara: ≤ 60 °C
- Tensionamento ativo da correia: Sim
- Placa de impressão flexível
- Aquecedor ativo da câmara: Sim
- Modo de nivelamento: Totalmente automático
- Filamentos com etiqueta RFID: Sim
- Motores XYZ: Motores passo-a-passo com servo
- Formatos de ficheiro suportados: Gcode / 3MF
- Transferência de ficheiros: Pen USB / Ethernet / Wi-Fi
- Compatibilidade com CFS: Sim
- Armazenamento interno: 32 GB eMMC
- Número máximo de extensões CFS: ≤ 4
- Wi-Fi: 2.4 GHz / 5 GHz
- Software de fatiamento: Creality Print 5.0 ou versões mais recentes
- Sensor RFID na impressora: Incluído
- Idiomas da interface: Inglês, Alemão, Espanhol, Francês, Italiano, Português, Russo, Turco, Japonês, Coreano, Chinês

Características do Sistema CFS (Creality Filament System, ou Sistema de Filamento Creality) (ou equivalente)

- O conjunto K2 Plus inclui 4 bobines de filamento RFID de 500g (preto, branco, vermelho, azul)

- Produto: CFS
- Impressora 3D compatível: K2 Plus
- Dimensões: 379 × 314 × 276 mm
- Porta de ligação: Creality 485 ×2
- Peso líquido: 4,56 kg
- Alimentação: DC 24V (não necessita de fonte adicional ao ser ligado à K2 Plus)
- Número de compartimentos para filamento: 4
- Potência nominal: 20W
- Método de secagem: Dessecante
- Indicadores de estado: Luzes indicadoras (branca/vermelha) ×4
- Buffer de filamento: ENTRADA ×4 e SAÍDA ×1
- Ecrã: LCD segmentado com indicação de temperatura e humidade
- Número de extensões suportadas: ≤ 4
- Compatibilidade com bobines: Bobines de 1 kg; diâmetro: 197–202 mm, espessura: 42–68 mm
- Reconhecimento de filamento com RFID: Sim
- Filamentos suportados: PLA, PETG, ABS, ASA, PET, PLA-CF; Não compatível com TPU flexível, BVOH/PVA húmidos ou bobines deformadas de cartão
- Diâmetro do filamento: 1,75 ± 0,05 mm
- Retransmissão automática de filamento: Sim

➤ **Impressora 3D Bambu Lab P1S 3D Printer (ou equivalente), com as seguintes características:**

- Tecnologia de Impressão: Modelação por Deposição Fundida (FDM)
- Volume útil de impressão (L × P × A): 256 × 256 × 256 mm³
- Estrutura do corpo: Aço
- Revestimento exterior: Plástico e vidro
- Hotend da cabeça de impressão: Totalmente metálico
- Engrenagens do extrusor: Aço
- Bico da cabeça de impressão: Aço inoxidável
- Temperatura máxima do hotend: 300 °C
- Diâmetro do bico incluído: 0,4 mm
- Diâmetros de bico opcionais: 0,2 mm, 0,6 mm, 0,8 mm
- Cortador de filamento na cabeça de impressão: Sim
- Diâmetro do filamento: 1,75 mm
- Placa de impressão incluída: Placa PEI texturada dupla face da Bambu
- Placas de impressão opcionais: Bambu Cool Plate, Engineering Plate, High Temperature Plate
- Temperatura máxima da base de impressão: 100 °C
- Velocidade máxima da cabeça de impressão: 500 mm/s
- Aceleração máxima da cabeça de impressão: 20 m/s²
- Fluxo máximo do hotend: 32 mm³/s com ABS (Modelo: parede simples 150 × 150 mm; Material: Bambu ABS; Temperatura: 280 °C)
- Ventoinha de arrefecimento da peça: Controlo em circuito fechado
- Ventoinha do hotend: Controlo em circuito fechado
- Ventoinha da placa de controlo: Controlo em circuito fechado
- Ventoinha reguladora da temperatura da câmara: Controlo em circuito fechado
- Ventoinha auxiliar de arrefecimento da peça: Controlo em circuito fechado

- Filtro de ar: Filtro de carvão ativado
- Filamentos suportados: Ideais: PLA, PETG, TPU, ABS, ASA, PVA, PET; Compatíveis: PA, PC; Não recomendados: Polímeros reforçados com fibra de carbono ou vidro
- Câmara de monitorização do interior: Câmara de baixa taxa com resolução 1280 × 720 / 0,5 fps; suporta time-lapse
- Sensor de fim de filamento: Sim
- Odómetro de filamento: Opcional com o sistema AMS
- Recuperação após falha de energia: Sim
- Dimensões físicas (L × P × A): 389 × 389 × 458 mm³
- Peso líquido: 12,95 kg
- Parâmetros elétricos – Tensão de entrada: 100–240 VAC, 50/60 Hz
- Potência máxima: 1000 W @ 220 V, 350 W @ 110 V
- Saída USB: 5V / 1,5A
- Ecrã: Ecrã de 2,7 polegadas, 192 × 64 px
- Conectividade: Wi-Fi, Bluetooth, Bambu-Bus
- Armazenamento: Cartão Micro SD
- Interface de controlo: Botões, aplicação móvel, aplicação para PC
- Controlador de movimento: Dual-Core Cortex M4
- Software de fatiamento: Bambu Studio. Suporta fatiadores de terceiros que exportem G-code padrão, como Superslicer, Prusaslicer e Cura (certas funcionalidades avançadas podem não ser suportadas)
- Sistemas operativos suportados: macOS, Windows

➤ **RED PITAYA kit STEMLab 125-14 Edu Pack (ou equivalente), com as seguintes características:**

Inclui:

- Placa digitalizadora Red Pitaya STEMLab 125-14
- Cartão SD (16 GB, classe 10)
- Cabo Ethernet (1 metro)
- Fonte de alimentação (5 V, 2 A)
- Módulo de extensão para sensores
- Caixa acrílica
- Pontas de prova para analisador lógico de 8 canais
- Cabo para analisador lógico
- 2x pontas de prova para osciloscópio
- 2x adaptadores SMA para BNC
- 2x terminações de 50 ohm
- 2x adaptadores em T SMA
- Dongle Wi-Fi

➤ **RED PITAYA kit STEMLab 125-14 Diagnostic (ou equivalente), com as seguintes característica:**

- Placa digitalizadora Red Pitaya STEMLab 125-14
- Cartão SD (16 GB, classe 10)

- Cabo Ethernet (1 metro)
- Fonte de alimentação (5 V, 2 A)
- Caixa em alumínio
- Módulo de extensão para analisador lógico
- 2x pontas de prova para osciloscópio
- 2x adaptadores SMA para BNC
- 2x terminações de 50 ohm
- 2x adaptadores em T SMA
- Dongle Wi-Fi

➤ **Fresadora multifunções 710W 8mm Vari RT0702CX2J (ou equivalente), com as seguintes características:**

Carcaça e base de alumínio, Quatro assemblagens de base, motor de 710W, Controle de velocidade variável (10.000 - 34.000 Rpm), Design ergonómico, Sistema de bloqueio que leva a libertação rápida para ajustes de profundidade e extração ou instalação da base, controle da velocidade constante, Sistema de arranque suave, Conectável a um aspirador.

Inclui:

Guia de recorte 122703-7
Punho mini-rebarbadora 153489-2
Tubo coletor de pó 194733-8
Saída de pó RT0700C 195559-1
Base duas mãos RT0700C 195563-0
Guia paralela 195564-8
Base reta 196613-4
Base inclinável 198987-9
Guia 10 343577-5
Guia 16 344364-5
Casquilho cónico 8mm para o modelo 3620 763618-5
Chave 22 781011-1
Chave 13 781039-9
Mala Makpac tipo 4 821552-6

Especificações

Potência: 710 W
Rotações por minuto. (r.p.m): 10.000 - 34.000 Rpm
Capacidade da pinça: 8 / 6 mm
Peso: 2,8 Kg
Comprimento do cabo: 4,0 m
Máx. Profundidade de corte: 35 mm
Dimensões (CxLxA): 89 x 89 x 200 mm
Arranque suave: SIM
Eletrónica constante: SIM
Conectável a um aspirador.: SIM

Velocidade variável (dial): SIM
Bloqueio do eixo: SIM
Tipo de motor: N55-50
Emissão de vibração: 3,50 m/seg²
Incerteza da vibração: 1,50 m/seg²
Pressão sonora: 82,00 dB(A)
Potência sonora: 93,00 dB(A)
Incerteza (k) sonora: 3,00 dB(A)

Lote 15 – Conjunto para Estudo de Instalações Elétricas

➤ **Pacote Didático de Instalações Elétricas, com as seguintes características:**

constituído pelos seguintes elementos:

- 200 unidades de interruptores 10A 250V, Schneider Electric; Interruptor unipolar Asfora branco EPH0100121. (ou equivalente)
- 100 unidades de comutadores de escada 10A 250V; Schneider Electric; Comutador de escada, Asfora, 10A, ligadores automáticos, Branco EPH0400121. (ou equivalente)
- 100 unidades de comutadores de escada duplo 10A 250V; Schneider Electric; EPH0600321 Comutador de escada duplo, Asfora, 10A, ligadores automáticos, Branco (ou equivalente)
- 50 unidades de inversores de grupo 10A 250V; Schneider Electric; Inversor de grupo, Asfora, 10A, ligadores automáticos, Branco EPH0500121. (ou equivalente)
- 50 unidades de comutadores de escada c/piloto luminoso 10A 250V; Schneider Electric; EPH1500121 Asfora - Comutador de escada - luminoso - 10A – Branco. (ou equivalente)
- 100 unidades de botões de pressão simb/campainha 10A 250V; Schneider Electric; EPH0800121; Asfora - Botão de pressão "campainha" - 10A – Branco. (ou equivalente)
- 50 unidades de asfora - Variador LED Rot RC-370W Branco; Schneider Electric EPH6870121. (ou equivalente)
- 200 unidades de tomada 2P+T, Asfora, 16A, c/obturadores e ligadores de parafuso, Branco 16A 250V; Schneider Electric; EPH2900221. (ou equivalente)
- 100 unidades de asfora - Caixa de superfície 1 elemento – Branco EPH6100121; Schneider Electric. (ou equivalente)
- 4 unidades de Kit de video porteiro unifamiliar, Marca FERMAX, ref. KIT VIDEO CITY VEO-XS WIFI DUOX PLUS 2L Fermax. Inclui: 40008 Prato CITY DUOX PLUS 2/L. S1: 130x128; Caixa embutida 8948 S1: 115x114x45; 9449 Monitor VEO-XS DUOX PLUS WIFI 4,3" (2 unidades); Conector 9447 DUOX PLUS (2 unidades); 4826 Alimentador+filtro DIN6 24VDC-1.5A; 4802 Fonte de alimentação DIN4 230VAC/12VAC-1A; Adaptador de linha 3255 DUOX PLUS. Características de video: Sensor: CMOS colorido de 1/3"; Pixels efetivos > 340K. (câmera captura 720x480); Iluminação externa mínima: 0 lux. Por possuir LEDs, nenhuma iluminação adicional é necessária.; S/R >45dB.; Taxa de quadros de 25 fps.; Resolução > 368x288 pixels.; Codec de vídeo: perfil H264 Highline; Íris automática.; BLC automático.; Ângulo de visão 120º horizontal, 80º vertical.; Correção olho de peixe.; Visão noturna colorida através de LEDs brancos.; Zoom digital panorâmico e inclinado. (ou equivalente)
- 4 unidades de controlador VarPlus Logic 6 Schneider Electric, ref VPL06N. (ou equivalente)
- 6 unidades de platina metálica perf. a.780 l.543 HAGER FL479A. (ou equivalente)
- 6 unidades de platina metálica perf. a.930 l.743 HAGER FL481A. (ou equivalente)

- 4 unidades de câmara externa Legrand REF. 391441. (ou equivalente)
- 4 unidades de REF. BT-310914 Legrand Easykit Wifi with Netatmo. (ou equivalente)
- 3 unidades de interruptor diferencial, Resi9, 4P, 25A, 30mA, Classe AC; ref R9R11425. (ou equivalente)
- 3 unidades de botoneira de comando Ø22mm cinza, 2 botões, branco "↑", preto "↓", (NA) + 1 botão emergência Ø30mm, vermelho, NF XALD328; (ou equivalente)
- 6 unidades de seccionador de fusíveis Acti 9 STI - 3 pólos + N - 25 A - fusíveis 10.3 x 38 mm; A9N15658. (ou equivalente)
- 6 unidades de Acti 9 - fuse-disconnector STI - 2 poles - 25 A - for fuse 10.3 x 38 mm; A9N15651. (ou equivalente)
- 9 unidades de CONTATOR TRIPOLAR TESYS DECA 9A 1NA+1NF MOLA 24VCA LC1D093B7. (ou equivalente)
- 3 unidades de CHAVE REVERSORA TRIPOLAR 9A 1NA+1NF 24VCC LC2D09BD. (ou equivalente)
- 6 unidades de Contactor auxiliar TeSys CA2SKE - 2NA+2NF 24VCC. (ou equivalente)
- 9 unidades de bloco contacto auxiliar Tesys D - 2NA + 2NF - terminais de parafuso LADC22. (ou equivalente)
- 3 unidades de Schneider Electric iTR - Transformador de segurança modular - 230 V 50..60 Hz - saída 12..24 V - 63 VA ref A9A15222. (ou equivalente)
- 6 unidades de relé de proteção térmico Tesys LRD - 5.5...8 A - classe 10A LRD12. (ou equivalente)

As marcas, modelos e identificação das características dos vários equipamentos são apenas indicativas da qualidade e funcionalidades pretendidas nos equipamentos, não se pretendendo restringir o acesso equitativo dos proponentes ou criar obstáculos à concorrência.