

Projecto de uma mini mini-hídrica

JOSÉ PINTO DA CUNHA

1 Lista de material

- 1 tupperware cilíndrico em PVC transparente com $\varnothing \sim 20$ cm e altura ~ 9 cm;(marca Canasta; Continente; Jumbo) (ref. 5601323101891);
- 1 união/emenda em pvc (U19) para mangueira de jardim de 20 mm (ref. 8426375714151) (Aki);
- 1 união/emenda em pvc (U13) para mangueira de jardim de 13 - 15 mm (ref. 40785325) Gardena (Aki);
- 1 o-ring/anilha de borracha de $\varnothing \sim 30$ mm (junta trónica, ref. 5603480015691) (Aki);
- 2 metros de tubo de micro-rega $\varnothing \sim 4.6$ mm preto Gardena (ref. 4078500135009) (Aki);
- 1 ligação rápida (G13) de mangueira de jardim $\varnothing \sim 13 - 15$ mm Gardena (ref. 40785158) (Aki);
- 1 ligação rápida (GT13) de mangueira de jardim de $\varnothing \sim 13 - 15$ mm a torneira;
- $2 \times \sim 2$ metros de mangueira (M13) de jardim $\varnothing \sim 13 - 15$ mm;
- 20 cm tubo de ligação (T13) de micro-rega preto $\varnothing \sim 13$ mm Gardena; (ref. 4078500134606) (Aki);
- 1 união de micro-rega (U4.6) $\varnothing \sim 4.6$ mm a tubo preto $\varnothing \sim 13$ mm Gardena (ref. 4078500833790) (Aki);
- 1 fecho para tubo de micro-rega (F4.6) $\varnothing \sim 4.6$ mm Gardena; (ref. 4078500132381) (Aki);
- 1 cantoneira pvc (C1) com $(10 \times 10) \times 100$ mm (ref. 232636007802) (Aki);
- 1 calha de pvc em U (U6.10.6) com $(6 \times 10 \times 6) \times 100$ mm (ref. 232636007550) (Aki);

- 2 bobinas de fio condutor fino com 1000 voltas e $\varnothing_{\text{int}} \sim 30$ mm (Depart. Física UC);
- 2 discos magnéticos NiFeB com $\varnothing \sim 15$ mm (ref.???? Depart. Física UC);
- 1 prego de secção quadrangular de 5 mm de lado;
- 1 fecho de tubo de micro-rega (F13) $\varnothing \sim 13$ mm Gardena (ref. 4078500832496) (Aki);
- 1 tampa pvc para caixa eléctrica rígida (E6) com $\varnothing \sim 6$ mm; (ref. 8420304271258) (Aki);
- 1 varão pvc com $\varnothing \sim 5$ mm e comprimento 1 m (ref. 232637005302) (Aki);
- cola rápida/contacto para pvc (transparente e que suporte água);
- 2 parafusos (com porca) de $\varnothing \sim 3$ mm com 1cm;
- 2 lanternas de LEDs ou vários LED de alto rendimento de luz visível (ref.???? loja electrónica);

2 Lista de ferramentas

- berbequim de baixa velocidade
- brocas de aço:
 - \varnothing 1.5 mm
 - \varnothing 3.5 mm
 - \varnothing 5 mm
 - \varnothing 6 mm
- pequeno torno de oficina
- broca craneana de aço com $\varnothing \sim 33$ mm
- serra de aço
- lima de aço (fina)
- régua e lápis
- fios finos de ligação
- placa de montagem electrónica
- x-acto
- canivete suíço
- compasso de desenho
- ferro de soldar (desejável)

3 Montagem

- corta dois aneis de tubo de pvc de \varnothing 30 mm com 12 mm de largura. Monta os aneis na máquina de bobinagem. Enrola fio de cobre de enrolamento com $\varnothing \sim 0.15$ mm sobre o anel até perfazer 1000 voltas. Fixa o fio com fita cola antes de retirar da máquina de modo a que a bobina não se desagregue. Faz duas bobinas iguais. Cuidado com as bobines: o verniz que recobre os fios não pode ser danificado.
- fura o tupperware na parede lateral a cerca de 3 mm do fundo com uma broca craneada de \varnothing 33 mm.
- serra a união U19 junto ao batente. Coloca a anilha de 30 mm contra o batente monta de dentro para fora, insere uma das mangueiras M13 e aperta (ver fig. 1)
- fura a parede lateral do tupperware com uma broca de \varnothing 6 mm na perpendicular à superfície, 50 mm acima do fundo. Alarga cuidadosamente o mesmo buraco com a mesma broca mas agora obliquamente de modo a que o tubo entre tangente à parede do tupperware (o jacto entra no sentido dos ponteiros do relógio, visto a partir de cima) (ver fig. 2)
- marca o centro da tampa do tupperware. Fura transversalmente(!) com broca de 6 mm.
- corta a cantoneira em peças de 70 mm de comprimento com um bom canivete. Corta um triângulo em cada peça com 30 mm de comprimento (ver fig.3). Tem atenção que lado cortas pois a peça não é simétrica. As peças devem ser todas iguais e a água deve bater no vértice interior de cada uma.
- marca o centro do disco E6 e a circunferência com raio 10 mm. Fura o disco transversalmente(!) com uma broca de 5 mm.
- cola as peças sobre o disco E6 como a fig. 4 sugere, alinhando-as pela circunferência marcada.
- corta uma peça da calha U6.10.6 com ~ 80 mm de comprimento. Marca o centro e os pontos a 10 mm de cada extremidade. Marca um entalhe de cada lado do centro, deixando 7 mm livres (ver fig. 5)
- fura o centro da peça anterior com a broca de 6 mm e cada uma das pontas com a broca de 3.5 mm.

- corta os entalhes da peça anterior como se indica na fig. 5
- marca o centro no fundo do tupperware. Cola a rodela que resultou do buraco na parede lateral de modo que o furo dessa peça fique mesmo(!) no meio, no ponto central.
- serra um pedaço de varão com 150 mm de comprimento para fazer o eixo
- coloca a tampa no tupperware. Coloca a peça U6.10.6 em cima da tampa e faz o eixo passar por ambos os furos e a encaixar na peça no fundo do tupperware. Verifica se o eixo roda livremente sem grande atrito. Se estiver pouco procura onde está o desalinhamento e corrige-o.
- segura muito bem a peça sobre a tampa (vê se o eixo está solto) e fura com cuidado a tampa através de um dos furos extremos da peça U6.10.6 (broca de 3.5 mm). Insere um parafuso. Vê se o eixo está solto. Fura o outro furo, sem deixar que a peça se mova.
- serra dois pedaços de prego com 12 mm cada um.
- coloca os dois pedaços de prego sobre um dos magnetes, separados de 5 mm. Coloca o eixo entre os pregos (ver fig. 6), a cerca 40 mm de uma das extremidades. Coloca o outro magnete por cima com cuidado (cuidado com os dedos! e com os olhos!!). A posição pode ser ajustada depois deslizando os magnetes ao longo do eixo.
- insere novamente o eixo na tampa através da peça U6.10.6. Ajusta a posição dos magnetes, estes devem ficar cerca de 7 mm acima da calha U6.10.6.
- encaixa as bobinas nos entalhes da peça sobre a tampa. Alinha os furos e insere parafusos. Retira a tampa com cuidado e aperta uma porca (com anilha) em cada parafuso. Coloca a tampa e verifica se o eixo ainda gira bem.
- fura a peça F4.6 com broca de \varnothing 1.5 mm (o furo deve ficar perfeito, limpa as barbas)
- monta a peça F4.6 na ponta do tubo de \varnothing 4.6 mm e passa-o através do furo do tupperware
- monta o tubo de esgoto do tupperware
- monta a peça de ligação G13 à mangueira de jardim. Liga a outra extremidade da mangueira de jardim ao tubo T13 usando a peça de união U13.

- enrosca a peça U4.6 na parede do tubo T13 e liga-lhe o tubo de 4.6 mm. Tapa o tubo com a peça de fecho F4.6.
- orienta o tubo na parede do tupperware de modo a que o jacto entre tangente à parede. Segura-o com fita cola na parede.
- insere a turbina no eixo com cuidado para que ela fique perpendicular ao eixo. A turbina deve ficar a cerca de 40 mm do fundo, logo abaixo do jacto.
- insere o conjunto no tupperware.
- Liga a água. Ajusta o tubo de modo a que o jacto bata nas pás da turbina.
- Lixa as pontas dos fios das bobinas (~ 1 cm) (os fios têm um verniz isolador) de modo a fazer bons contactos eléctricos. Se possível passa um pouco de solda em cada uma das pontas dos fios.
- Liga as bobinas em série de modo a que a direcção dos enrolamentos seja a mesma nas duas bobinas (verifica!).
- Liga as outras duas extremidades dos fios aos terminais de uma lanterna de LEDs.
- Abre a torneira de água lentamente até os LEDs começarem a piscar.

Voilà!

Porque é que os LEDs piscam?