



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ

FCAP. INFORME EXTENSÃO

6

**INDICADOR LUMINOSO DE NÍVEL DO ELETRÓLITO
NOS ACUMULADORES**

GERALDO MEIRA FREIRE COUCEIRO

Belém
1984

**FINALIDADE DAS SÉRIES: FCAP. INFORME TÉCNICO
FCAP. INFORME DIDÁTICO
FCAP. INFORME EXTENSÃO**

Divulgar informações sob as formas de:

- a) Resultados de trabalhos de natureza técnica realizados na Região.
- b) Trabalhos de caráter didático, principalmente os relacionados ao ensino das ciências agrárias.
- c) Trabalhos de caráter técnico direcionados à comunidade e relacionados ao desenvolvimento regional.
- d) Revisões bibliográficas sobre temas de interesse para as ciências agrárias.

NORMAS GERAIS:

- A normalização dos trabalhos segue as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- O título deve ser representativo e claro;
- Partes essenciais no trabalho: — resumo
 - introdução
 - corpo do trabalho
 - conclusão
 - referências bibliográficas
- O resumo deverá ser traduzido para um idioma de difusão internacional, de preferência o inglês,
- As referências bibliográficas deverão seguir a norma NB-66 da ABNT.

Geraldo Meira Freire COUCEIRO
Engenheiro Agrônomo,
Professor Titular da FCAP.

INDICADOR LUMINOSO DE NÍVEL DO ELETROLITO
NOS ACUMULADORES

Belém

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARA
1984

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

MINISTRA: Esther de Figueiredo Ferraz

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ

DIRETOR: Virgílio Ferreira Libonati

VICE-DIRETOR: Antonio Carlos Albério

COMISSÃO EDITORIAL

Lúcio Salgado Vieira

José Maria Albuquerque

Paulo de Jesus Santos

Rui de Souza Chaves

ENDEREÇO: Caixa Postal, 917
66.000 - Belém-Pará-Brasil

COUCEIRO, Geraldo Meira Freire. *Indicador luminoso de nível do eletrólito nos acumuladores*. Belém, FCAP, 1984. 24p. (FCAP. Informe Extensão, 6)

CDD- 621.354

CDU- 621.355

FCAP. Informe Extensão, 6

INDICADOR LUMINOSO DE NÍVEL DO ELETRÓLITO NOS ACUMULADORES

S U M Á R I O

	P.
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - PARTES COMPONENTES DO APARELHO	5
3 - MONTAGEM DO INDICADOR	8
4 - FUNCIONAMENTO	12
5 - OBSERVAÇÃO	17
6 - NOTA	19
7 - ATENÇÃO	20
8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

CDD - 621.354

CDU - 621.355

INDICADOR LUMINOSO DE NÍVEL DE ELETRÓLITO NOS ACUMULADORES¹

Geraldo Meira Freire COUCEIRO
Engenheiro Agrônomo, Prof.
Titular da FCAP.

RESUMO: Um dispositivo artesanal de baixo custo foi desenvolvido no Departamento de Engenharia da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, destinado a acusar o nível adequado de eletrólito nos acumuladores de energia elétrica, mediante o acendimento automático de lâmpadas indicadoras.

1 - INTRODUÇÃO

A reposição de água destilada nos acumuladores de corrente direta contínua, comumente chamados de baterias, água esta perdida nos

1

Este trabalho contou com a colaboração do Prof. Frederico Guilherme Bartholo Mergulhão, Engenheiro Agrônomo, M.S., Professor Adjunto da FCAP.

sucessivos processos de carga e descarga a que estão submetidos, devido não só à evaporação como principalmente à liberação de oxigênio e hidrogênio, decorrente das reações físico-químicas (oxidação, redução e eletrólise) processadas entre as placas da bateria e o seu eletrólito, apesar de ser uma operação comum e frequente, apresenta costumeiramente alguns transtornos, notadamente quando o acumulador se encontra instalado ou fixado em locais de difícil acesso à visão ou de pouca incidência de luz (sombrios), o que, de certo modo, atrapalha a observação do nível do eletrólito acima das placas.

Como se sabe, a solução eletrolítica (ácida ou alcalina, dependendo do tipo de acumulador, - chumbo ou NI-FE) deverá sempre manter as placas dos eletrodos totalmente envolvidas e cobertas, situando-se a superfície livre do eletrólito 3 a 4 mm acima da parte superior das placas, (2)

Quando operam com as suas superfícies parcialmente envolvidas pelo eletrólito, as placas se deterioram devido a outros tipos de reações químicas indesejáveis (oxidação e sulfatação) ou se deformam entrando em curto circuito, reduzindo assim a vida útil do acumulador (bateria), (1)

Por outro lado, havendo excesso no a-

bastecimento d'água destilada para a reposição do nível do eletrólito, enchendo totalmente o reservatório de cada célula componente do acumulador, necessariamente irá ocasionar um extravasamento (derramamento) da solução, quando houver a dilatação do líquido pelo aquecimento normal do acumulador e a liberação continuada das bolhas de gás (oxigênio e hidrogênio) durante os processos de carga e descarga. Esta prática, comumente repetida, acarretará o crescente empobrecimento do eletrólito (diminuição de sua concentração e conseqüente densidade), o que irá redundar, futuramente, na queda do desempenho e do tempo de vida útil do acumulador. Paralelamente, ao se espalhar o eletrólito extravasado sobre as partes fixadoras da bateria e nas superfícies metálicas adjacentes, irá determinar um processo de corrosão continuada nas áreas de contato, com a conseqüente e breve perda de sustentação do acumulador, podendo assim, eventualmente, vir a causar graves danos ao veículo, devido a um provável curto circuito entre cabos de alta amperagem, decorrente de queda ou tombamento da bateria, o que frequentemente poderá ocasionar um incêndio de difícil debelação, por se manter auto-renovado enquanto perdurar a carga no acumulador.

Até mesmo em baterias situadas em locais de fácil acesso e com boa iluminação, às vezes não se distingue bem a altura do nível de eletrólito sobre as placas, correndo-se assim o mesmo risco de super encher o reservatório da célula, quando nele se verte a água destilada através de um funil, de um copo com bico ou de um tubo plástico flexível.

A fim de eliminar estes inconvenientes, que se traduzem num elevado custo de reposição dos acumuladores precocemente inutilizados; nas despesas com reparo da lataria e das peças de suporte e, em casos extremos, na perda do veículo devido a incêndios fortuitos, pode-se construir, por meios artesanais, um indicador luminoso de nível do eletrólito, relativamente preciso, desenvolvido e testado no Departamento de Engenharia, na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, disciplina de Mecânica, Motores e Máquinas Agrícolas.

Para a utilização deste indicador necessário se torna que seja instalada, apenas, uma tomada de corrente de qualquer tipo, num local mais apropriado do veículo, preferentemente próximo à bateria.

2. PARTES COMPONENTES DO APARELHO

a) Cãnula ou tubo de plãstico rígido (corpo de uma caneta esferogrãfica usada, cilíndrica ou sextavada), com 09 a 10 cm de comprimento, suportada por uma base retangular de qualquer material plãstico, com aproximadamente 2,5 cm de largura por 5,5 cm de comprimento, (Fig. 1).

b) Bases sobressalentes para serem utilizadas como eventuais calços reguladores do nível desejado do eletrólito.

c) Duas pequenas lâminas ou placas metãlicas de chumbo, de cobre ou bronze, estanhadas com solda branca, (estanho-chumbo) de formas semi-cilíndricas, que serão fixadas uma oposta à outra, sem se tocarem, na parte exterior e inferior do tubo plãstico referido no ítem a. Dimensões aproximadas 4 x 5 mm e 0,5 mm de espessura.

d) Condutor duplo flexível isolado, tipo 18 ou 20, com 30 a 40 cm, ou comprimento que seja julgado mais conveniente em cada caso. As extremidades de parte deste condutor serão soldadas às placas antes referidas, (Fig. 2A).

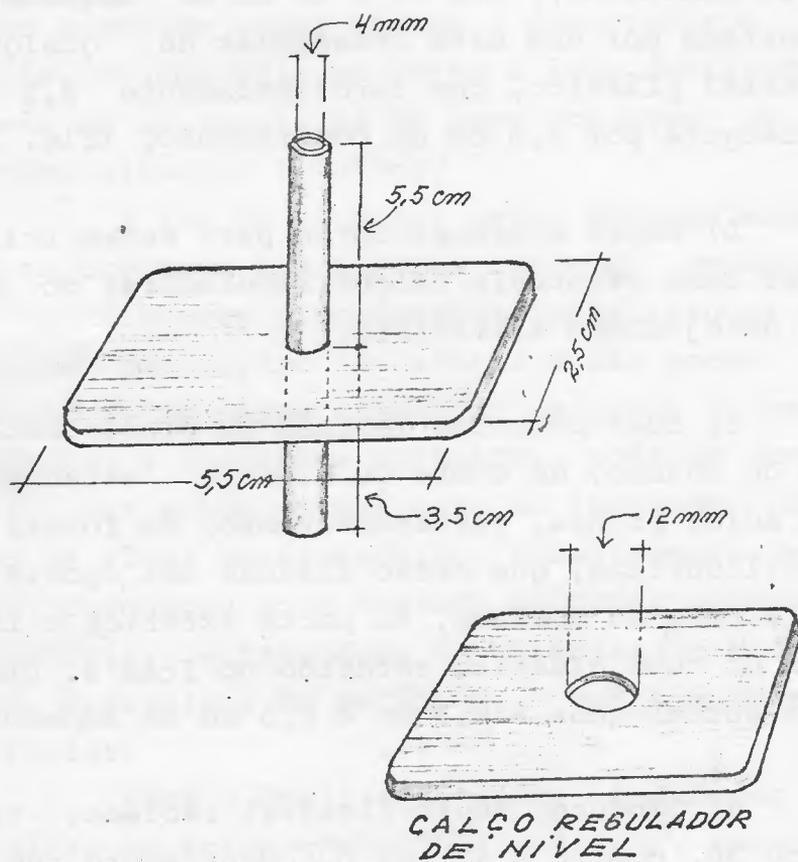


Fig. 1 - Cânula e base retangular

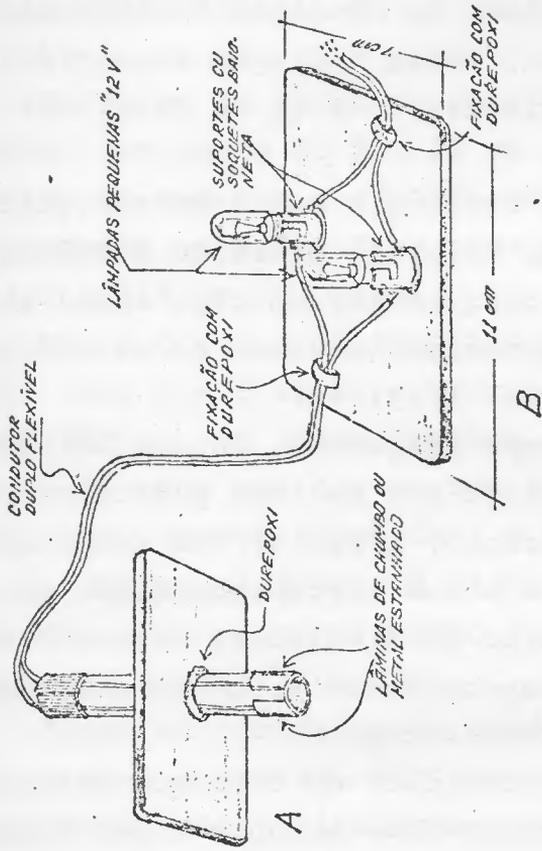


Fig. 2 - A) Ligação dos condutores às placas - eletrodos e fixação da cãnula à base;
 B) Placa suporte dos soquetes das lâmpadas.

e) Uma outra base retangular de qualquer material isolante sólido (madeira, fôrmica, duratex, espelho plástico de interruptor de embutir, etc.) onde serão fixados dois suportes para lâmpadas de automóvel de 12 V (luz mínima ou de painel, do tipo "baioneta" ou rosqueado se houver facilidade na obtenção de lâmpadas pequenas, com rosca, nessa voltagem requerida). Dimensões aproximadas, 7 x 11 cm (Fig. 2B).

f) Como acessório complementar, utiliza-se uma garrafa de material plástico flexível, com tampa e boca rosqueadas, do tipo igual ao semelhante às empregadas na venda de eletrólito para acumuladores, (Fig. 4).

A tampa rosqueada, depois de perfurada, é atravessada por um tubo plástico flexível, transparente, (Fig. 4) com diâmetro externo que permita a sua livre introdução na cânula ou tubo plástico do nivelador, descrito no item a. Dimensões aproximadas 4,5mm de diâmetro e 50 ou 60 cm de comprimento.

A extremidade do tubo que ficar introduzida na garrafa deve atingir o seu fundo.

3 - MONTAGEM DO INDICADOR

Depois de recortada a base retangular,

faz-se, no seu centro, um orifício circular suficiente para a passagem do corpo cilíndrico ou sextavado de uma caneta esferográfica. Pode-se cortar mais de uma base, com orifício central um pouco mais avantajado (8 a 8,5 mm de diâmetro) para servir de calço, na regulagem de diferentes níveis do eletrólito em acumuladores diferentes.

Corta-se um corpo de caneta esferográfica usada, com cerca de 9 a 10 cm de comprimento, fazendo-se com que ele passe no orifício da base, excedendo em 5,5 a 6 cm numa das faces da base e 3,5 a 3,8 cm na outra.

Entre o corpo da caneta e a circunferência da base que o envolve, fazem-se dois pequenos orifícios, em lados opostos, suficientes à passagem de cada uma das pernas do condutor flexível, previamente afastadas. A extremidade do fio ali introduzida deverá ficar para o lado onde se acha o menor comprimento do corpo da caneta (3,5 a 3,8 cm) (Fig. 2A).

Essas extremidades do condutor são soldadas às chapas de metal, previamente estanhadas e tornadas semi-cilíndricas num diâmetro igual ao do corpo da caneta.

Cola-se, a seguir, as placas nessa extremidade mais curta do corpo da caneta, uma oposta a outra, sem se tocarem, utilizando-se Dure-

poxi ou cola semelhante, de preferência tornando-a mais aderente pela mistura com Araldite do tipo lenta. A cola será passada na parte côncava das placas e no corpo da caneta, ficando, a parte convexa, com o metal sem qualquer cobertura.

A fim de assegurar uma melhor e mais perfeita colagem, pode-se comprimir as placas ao corpo da caneta por meio de uma fita de Durex, fita isolante, fita gomada ou simplesmente envolvendo-as apertadamente com linha comum de costura, até que a cola recomendada atinja a plena polimerização (pseudo-secagem).

Concomitantemente, procede-se a fixação, à base, do corpo da caneta e dos condutores adjacentes, também com o uso do Durepoxi como mostra a figura 2A.

As duas outras extremidades mais longas do condutor serão soldadas, isoladamente, aos suportes ou soquetes para lâmpadas de automóvel, do tipo baioneta (o mais comum no comércio), destinadas à luz mínima.

Aos outros dois bornes ou terminais dos soquetes serão soldados outros dois ramos de um condutor elétrico semelhante (duplo paralelo flexível) que terminará na parte dos pinos duplos (machos) de uma tomada de corrente.

Tanto os soquetes quanto os condutores

a que estão ligados, serão fixados com Durepoxi a uma placa isolante rígida qualquer, (Fig. 2B).

Da parte fêmea da tomada de corrente (esta tomada de corrente poderá ser feita com conectores do tipo usado em aparelhos eletrônicos) sai um mesmo tipo de condutor duplo, cujas extremidades livres serão ligadas, respectivamente, a qualquer ponto da massa ou "terra" do veículo (parafuso ou porca) e a um fio pelo qual sempre haja corrente oriunda do positivo da bateria, (Fig. 3).

À parte, toma-se a garrafa plástica flexível, antes já referida, e, na sua tampa com rosca, faz-se um orifício suficiente para a passagem bem justa de um tubo plástico flexível transparente, com 4,5 a 5 mm de diâmetro externo. Este tubo deverá passar livremente pelo interior do corpo da caneta ao qual estão coladas as placas estanhadas.

O ramo deste tubo que penetra na garrafa deverá atingir o seu fundo.

Cortam-se, depois, cerca de 10cm de um outro tubo plástico flexível, com um diâmetro interno que permita a passagem, pelo seu interior, do tubo que sai da tampa da garrafa. Em seguida, veda-se com Durepoxi, o local da passagem do tubo mais fino pela tampa da garrafa e, sobre a cola, comprime-se uma das extremidades do tubo

coaxial plástico de maior diâmetro. Convém lembrar que todas as partes a serem coladas deverão estar bem limpas, desengorduradas e, de preferência, um pouco lixadas.

Faz-se depois o acabamento com Durepoxi, fixando melhor o tubo de diâmetro maior à tampa da garrafa, (Fig. 4).

Este tubo mais grosso tem a finalidade de evitar que o tubo menor dobre próximo à tampa, obstruindo assim a passagem do líquido.

4. FUNCIONAMENTO

a) Colocam-se as duas lâmpadas nos seus respectivos soquetes.

b) Liga-se a tomada de corrente, conectando-se as partes macho e fêmea.

c) Depois de retiradas as tampas das células do acumulador, introduz-se a extremidade mais curta do nivelador (a que possui as duas placas metálicas - eletrodos) na abertura da célula.

De acordo com a maior ou menor distância das placas à parte superior da caixa da bateria, colocam-se ou não os calços na base do nivelador, de modo que a extremidade introduzi

da, onde se acham os eletrodos (chapas estanhadas), fique cerca de 3 a 4 mm acima das placas do acumulador.

d) Como etapa seguinte, pega-se a garrafa plástica devidamente cheia com eletrólito (se for o caso de primeiro abastecimento do acumulador) ou com água destilada (nós casos apenas de reposição do nível nas células), e introduz-se a extremidade livre do seu tubo plástico na cânula ou tubo de caneta do aparelho, (Fig. 5).

LEMBRETE: NUNCA COLOCAR ÁGUA SOMENTE FILTRADA, POIS ENCURTARÁ A VIDA DO ACUMULADOR. A ÁGUA TERÁ, OBRIGATORIAMENTE, DE SER DESTILADA OU DE CHUVA, COLETADA APÓS AS PRIMEIRAS PANCADAS D'ÁGUA EM VASILHA DE PLÁSTICO, VIDRO, LOUÇA OU PORCELANA (NÃO PODE SER DE METAL).

e) Pressiona-se o corpo da garrafa (mantida na posição de gargalo para cima) e observa-se se o líquido flui normalmente pelo tubo plástico.

f) A atenção agora deverá ser dirigida unicamente para o suporte das lâmpadas, enquanto se continua a pressionar a garrafa e a injetar o líquido na célula do acumulador.

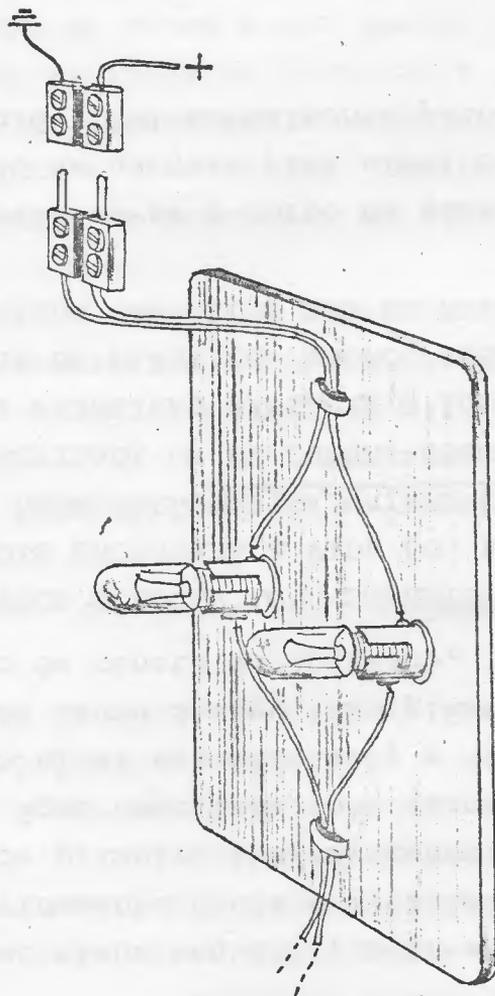


Fig. 3 - Ligação da tomada à fonte elétrica do veículo.

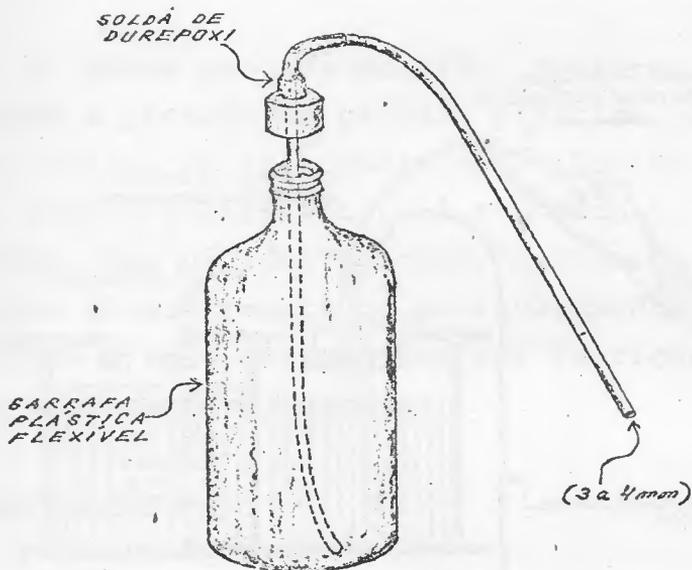


Fig. 4 - Garrafa plástica para abastecimento.

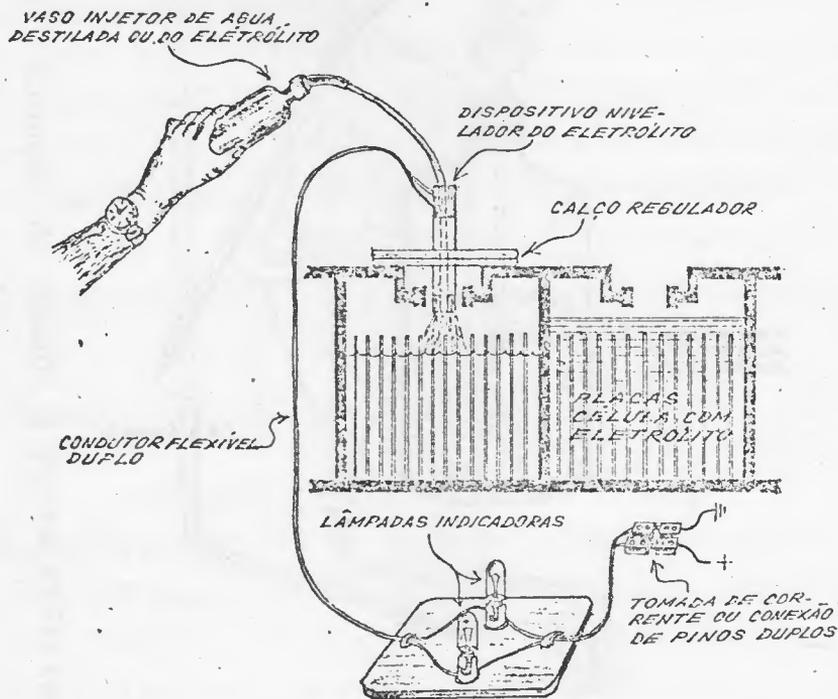


Fig. 5 - Visão geral da utilização do dispositivo indicador de nível.

g) Tão logo o nível do líquido atinja os eletrodos do nivelador, a solução eletrolítica permitirá a condução de corrente das placas para as lâmpadas que se tornarão incandescentes.

h) Nesta precisa ocasião, cessa-se imediatamente a pressão na garrafa plástica, deixando-se, assim, de introduzir mais líquido na célula, onde o eletrólito terá atingido o nível desejado. Não há, desta forma, qualquer risco de super abastecimento ou extravasamento do eletrólito, se o sistema estiver funcionando e sendo corretamente operado.

5 - OBSERVAÇÃO

a) Ao se abastecerem as células situadas nos extremos do acumulador (a primeira ou a última), nota-se que, no atingimento do nível desejado, uma das lâmpadas acende com mais brilho que a outra. Isto se deve a que uma delas, (A) por exemplo, recebe uma tensão de 12 V, enquanto que a (B) somente uma diferença de potencial de 2 V, (Fig. 6).

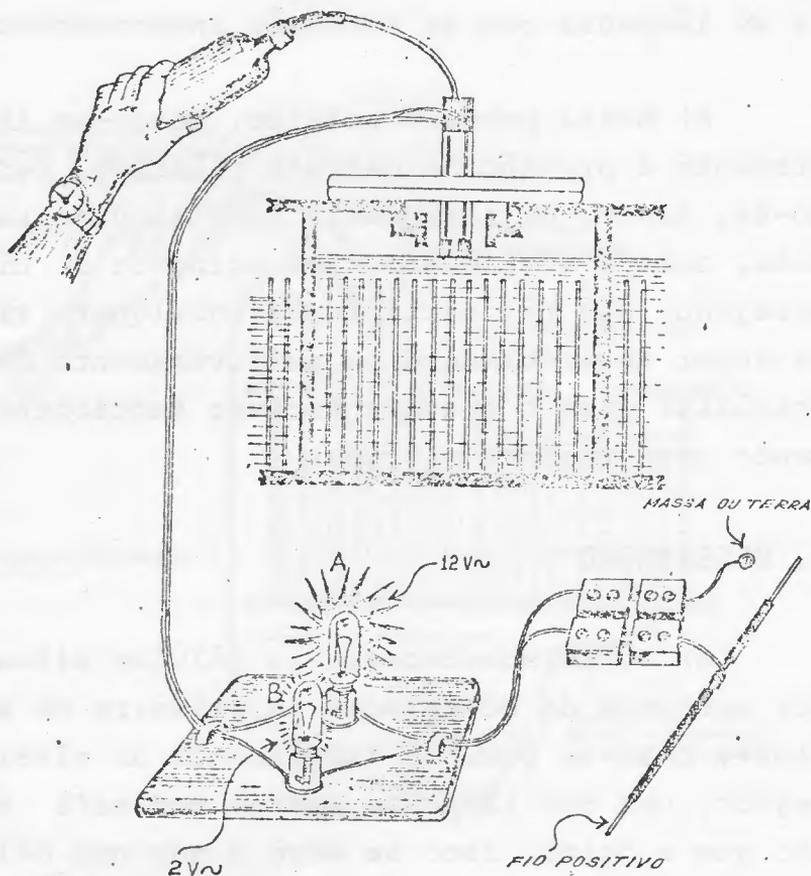


Fig. 6 - Detalhe do acendimento diferencial automático das lâmpadas ao ser atingido o nível desejado.

b) Já na célula seguinte adjacente, a lâmpada (A) recebe uma F.E.M. de 10 V e a (B) uma tensão de 4 V, determinando, com isto, uma leve diminuição do brilho da lâmpada (A) e um pequeno aumento na (B).

c) Na célula que se segue, a lâmpada (A) recebe 8 V e a (B) 6 V, com a consequente diminuição e aumento de brilho, respectivamente.

d) Ao abastecer a 4a. célula, a lâmpada (A) passa a receber 6 V e a (B) 8 V. O brilho da (A) irá cada vez mais diminuindo, já sendo superado, então, pelo da lâmpada (B).

e) Nesta sequência, ao chegar a última célula, no extremo oposto ao que se iniciou o abastecimento, tem-se o reverso do que aconteceu na 1a. célula, isto é, a lâmpada (A) recebendo somente 2 V acende com muito pouco brilho, enquanto a (B) recebendo o máximo de tensão, 12 V (nos acumuladores para 12 V), atinge o seu brilho máximo.

6- NOTA

Eventualmente, mesmo depois de se retirar a extremidade do nivelador de dentro da célula já abastecida, observa-se que os filamentos das lâmpadas A e B ficarão levemente incandescentes, com igual brilho. Tal fato se deve à perma-

nência de uma leve película condutora do líquido ionizado que molha os eletrodos e a extremidade do corpo do nivelador, o que permite a passagem de uma corrente de 12 V, através das 2 lâmpadas (A e B) agora ligadas em série, com baixa amplitude de intensidade.

Mergulhando-se a extremidade do aparelho em água pura ou água destilada, obtém-se o apagamento total das 2 lâmpadas ao mesmo tempo, devido ao corte da corrente verificado entre os eletrodos terminais.

7- ATENÇÃO

No caso de acumuladores especiais para tensões de 24 ou 48 volts, devem-se colocar, nos soquetes, lâmpadas apropriadas para estas voltagens. Todavia, caso não se encontrem no comércio lâmpadas pequenas para estas voltagens (24 e 48 V), pode-se adaptar o aparelho fazendo-se uma leve modificação. Coloca-se no lugar de cada um dos soquetes existentes, dois (2) outros soquetes iguais ligados em série, quando a tensão for de 24 V, ou quatro (4) soquetes ligados em série, para tensão de 48 V. Depois da adaptação, cada soquete receberá uma lâmpada de 12 V

(um total de 4 lâmpadas quando o acumulador for de 24 V e de 8 lâmpadas quando de 48V), Fig.7.

MATERIAL UTILIZADO

- 1 fio condutor duplo flexível, 18 ou 20
- 2 soquetes tipo baioneta
- 2 lâmpadas pequenas 12 V
- 0,6 m tubo plástico transparente flexível 4,5 a 5 mm Ø
- 1 tomada de corrente, duplo pino ou ficha (macho e fêmea)
- 1 caixa de Durepoxi ou similar, 100 g

Custo aproximado = 0,048 SMR

(Recebido para impressão em 10.05.84)

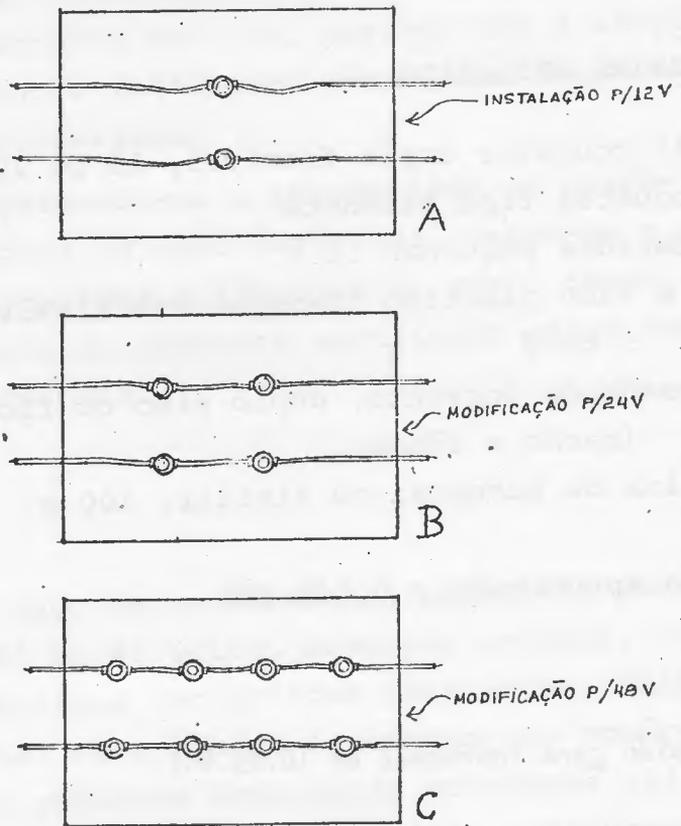


Fig. 7 - Esquemas de ligação para:
 A) 12V; B) 24V e C) 48 V

8_ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KUZNETSOV, M. Fundamentals of electrical engineering. Moscow, Peace Publishers, s.d. p.105-112.
2. SEMIONOV, L.G. El eletricista de acumuladores. Moscou, Editorial "MIR", 1967. 267p.

COUCEIRO, Geraldo Meira Freire.
Indicador luminoso de nível do
eletrólito nos acumuladores.
Belém, FCAP, 1984. 24p.
(FCAP. Informe Extensão,6).

ABSTRACT: A handmade device of low expense was constructed by Engineering Department of the Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. It is assigned to show the suitable electrolyte's level in the storage cells of the electric accumulators, by means of automatic flash of the indicative lamps. ✓

IMPRESSÃO

Setor de Produção Gráfica

Serviço de Documentação e Informação

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ