

Prof. Lot

8252/9996

**REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA**

**INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DA BEIRA**

**Dimensionamento de um sistema de controlo automático de  
lanterna de emergência do farol**

Relatório De Trabalho De Fim De Curso

Nível Médio

Especialidade: Indústria Electrónica

Autor: Fernando Zacarias Chivale

2012

REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

10-9  
10-9  
JRS

INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DA BEIRA

RELATÓRIO DE TRABALHO DO FIM DE CURSO  
NÍVEL MÉDIO

**DIMENSIONAMENTO DE UM SISTEMA DE CONTROLO AUTOMÁTICO  
DE LANTERNA DE EMERGÊNCIA DO FAROL**

Autor:

Fernado Zacarias Chivale

Supervisor/Tutor:

**dr. René Amigo**

Duração: 90 dias

Data de entrega: 13 de Janeiro de 2012

Beira; Janeiro de 2012

Índice

Resumo.....	I
Apresentação.....	II
Relatório.....	III
Relatório.....	IV
Agradecimentos.....	V
Declaração sob compromisso de honra.....	VI
Dedicatória.....	VII
1. Capítulo I.....	I
1. Introdução.....	1
1. Objectivos.....	2
2. Capítulo II.....	3
Parte geral.....	4
2.1 Relé electromecânico de armadura.....	5
2.1.4 Aplicação dos relés.....	6
Tipos de relés.....	7
2.1.7 Desvantagens dos relés.....	8
Desvantagens dos relés.....	9
2.1.9 Comparação entre relés mecânicos e electrónicos.....	10
3.2 Disjuntor de electricidade.....	11
Disjuntor de electricidade.....	12
2.3 Baterias de chumbo ácido.....	13
Bateria de chumbo ácido.....	14
Bateria de chumbo ácido.....	15

2.3.7 Armazenamento e transporte.....	16
2.4 Fotocélula.....	17
3. Capítulo III.....	18
Capítulo III.....	19
3.2 Especificações.....	20
Especificações.....	21
3.3 Funcionamento de um sistema de controlo automático de lanterna de emergência.....	22
Constituição.....	23
3.4 Painel de controlo.....	24
3.4.1 Normas recomendadas para a escolha de lentes das lanternas.....	25
3.5 Medições.....	26
3.6 Orçamento do material.....	27
3.7 Orçamento de mão - de obra.....	28
Orçamento de mão- de- obra.....	29
3.3 Recomendações.....	30
3.9 Conclusão.....	31
4.0 Memória descritiva e justificativa.....	32
Memória descritiva e justificativa.....	33
5.0 Bibliografia.....	34

## Anexos

Carregador de bateria.....	1
Relè de armadura.....	2
Lanterna ML – 300.....	3

Disjuntor de electricidade.....4

Bateria de chumbo ácido.....5

### 3.5 ABREVIATURAS

SS - Sunswith

ML -300 - Maxlumina

GPS - Sistema de posição global

GMU - Uso marítimo geral.

## RESUMO

O presente trabalho pretendia levar a cabo uma substituição total do sistema instalado no farol de Macúti, porque a mesma se depara com equipamentos antigos o que de certa forma não oferece eficiência no funcionamento do sistema.

Todavia, para solucionar o problema de ligar e desligar a lanterna de emergência por meio de interruptor, viu-se a necessidade de se instalar um sistema automático de modo a fazer face esta situação.

Porém, com este sistema automático instalado, traz consigo inúmeras vantagens tais como: o operador já não tem a necessidade de subir ou descer da torre para ligar ou desligar a lanterna de emergência, flexibilidade na sua activação e desactivação, eficiência e entre outras vantagens.

De referir que o sistema de controlo automático funciona da seguinte maneira:

Quando o farol principal é alimentado pela corrente eléctrica da rede pública, ela acenderá quando a fotocélula activar o sistema.

Quando a lâmpada do farol principal, estiver fundida ou tiver mau contacto, há um LED no duoflash que nos mostra que a lâmpada esta fundida ou tem mau contacto, entretanto com esta tensão que alimenta o LED excitamos a bobina do relé que vai criar um campo magnético, que vai fazer com que os contactos normalmente abertos fechem e os contactos normalmente fechados abram, alimentando desta forma o farol de emergência.

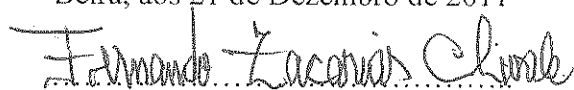
Na ausência da corrente eléctrica da rede pública, a lâmpada fluorescente que está por cima da fotocélula apagará, deste modo ela atracará e alimentando a lanterna de emergência apartir da alimentação da bateria.

Quando a corrente eléctrica da rede pública for restabelecida a fotocélula da lanterna de emergência desatracará, portanto a alimentação da bateria é interrompida e a lanterna principal do farol voltará a funcionar normalmente.

## APRESENTAÇÃO

Fernando Zacarias Chivale, estudante finalista da especialidade Indústria electrónica no ano lectivo de 2011, vem por este meio apresentar V.excia o trabalho das práticas pré- profissionais realizadas durante três (3) meses que tiveram o inicio no dia 10 de Agosto e o seu término no dia 10 de Novembro de 2011 no Instituto Nacional de Hidrografia e Navegação (INAHINA) – delegação da Beira, cujo o tema do trabalho é dimensionamento de um sistema de controlo automático de lanterna de emergência do farol.

Beira, aos 21 de Dezembro de 2011



Fernando Zacarias Chivale



**REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA**  
**DIRECÇÃO NACIONAL DO ENSINO TÉCNICO PROFISSIONAL E VOCACIONAL**  
  
**INSTITUTO INDUSTRIAL E COMERCIAL DA BEIRA**

**De:** Fernando Zacarias Chivale  
Nº 03, Turma: A Curso Nocturno

**Para:** Exma Senhora  
Directora

Especialidade: Indústria electrónica

**Assunto:** Relatório de práticas laboratoriais

É com muita honra e prazer que dirijo a V. excia com o objectivo de apresentar-vos o relatório das tarefas realizadas no Instituto nacional de hidrografia e navegação situado na avenida Doutor Eduardo A. Almeida Ferreira, Rua 1342, no Bairro de Chaimite. Num período de três (3) meses tendo o seu inicio no dia 10 de Agosto e o término no dia 10 de Novembro de 2011.

Após ter concluído as disciplinas do curso fui me inscrever para a candidatura de estágio no Instituto Nacional de Hidrografia e Navegação especializada em Oceanografia e Hidrografia.

Fui encaminhado na área técnica onde encontrei o técnico electrónico João Malunga responsável pela área denominada Ajudas a navegação.

Terminada a apresentação o técnico mostrou-me os procedimentos básicos que ia exercer durante o período de estágio.

Nos dias posteriores ao estágio fui aprendendo a ligar as lanternas marítimas nas respectivas bóias trabalho este que me inteirei bastante sobretudo nos procedimentos das ligações da baterias, painéis solares, estabilizador de tensão e a fotocelula.

Durante o estágio fui conhecendo vários equipamentos instalados nas embarcações denominadas : Licuari, Palma, e do navio denominado Bazaruto.

Com auxílio do Eng. Chongo e Doutor Arlindo foram me explicando os equipamentos existentes nas embarcações como GPS, SOUNDA, RÁDIOCOMUNICAÇÃO, MONITOR, e o COMPUTADOR.

De salientar que trabalhei com o técnico Mário na leitura das marés na base de uma régua com a sua respectiva escala.

Contudo o estágio foi proveitoso, por no geral permitir solidificar os conhecimentos técnicos aprendidos no Instituto Industrial e Comercial da Beira com os práticos vividos na empresa.

Beira, aos 13 de Janeiro de 2012

## AGRADECIMENTOS

É com muita honra, estima que endereço o meu gesto de agradecimento, ao pai celestial que sempre me acompanhou os meus passos, sonhos e pensamentos atribuindo assim saúde e boa disposição para puder fazer face as dificuldades e obstáculos durante os dia da minha vida.

Porem,quero enderecar o meu gesto de agradecimentos aos meus pais **Zacarias Fernando Chivale** e **Ana Estrela Mutumane**, por terem sempre apoiado financeiramente e moralmente para solucionar varias dificuldades que enfrentei para a conclusao do curso.

Sinto o prazer, orgulho, e bastante prestigiado a todos que me apoiaram de uma forma directa ou indirecta na execução deste trabalho, e que contribuíram na minha formação profissional, e aos intervenientes que auxiliaram-me neste percurso, com todo respeito a eles vai os meus agradecimentos.

Agradeço ao técnico João Malunga, pelos ensinamentos transmitidos durante os trabalhos de estágio.

Vai os meus votos de agradecimento, ao professor Simião A. Munguambe por ter me auxiliado o pedido de estágio no Instituto Nacional de Hidrografia e Navegação.

A todos os meus docentes que me transmitiram os conhecimentos científicos no ano que ingressei nesta instituição de ensino técnico profissional até ao término do curso, vai o meu gesto de agradecimentos e de salientar que sinto-me orgulhoso deles.

E não deixaria de agradecer a Sr. directora Maria Bernadete Cipriano Roque, que de forma inteligente soube direccionar as suas palavras de encorajamento, de transformar obstáculos em desafios sobretudo os aconselhamentos por ela proferida, e pelo facto de manter a confiança em mim, pela humildade e compreensão, neste âmbito mais uma vez endereço enormes agradecimentos e não só, por ainda continuar a levar os anseios e perspectivas da instituição ao bom porto.

## DECLARAÇÃO SOB COMPRISSE DE HONRA

Fernando Zacarias Chivale, estudante do Instituto Industrial e Comercial da Beira, do curso de Industria electrónica declaro que este trabalho é resultado do meu desempenho, da minha dedicação pessoal e da percepção das orientações do meu supervisor o conteúdo deste trabalho é verdadeiro tanto como fontes de investigação pesquisadas estão realmente mencionadas no texto e na bibliografia.

Declaro por minha honra que este trabalho é da minha inteira autoria e por ser verdade vem por mim assinado

Beira, aos 12 de Janeiro 2012



Fernando Zacarias Chivale

## DEDICATÓRIA

Em primeiro lugar quero agradecer ao pai celestial, que me concedeu muita saúde e força para a conclusão do curso.

Posteriormente, quero dedicar aos meus pais **Zacarias Fernando Chivale e Ana Estrela Mutumane**, que sempre estiveram do meu lado e por terem me ajudado financeiramente e moralmente na efectivação do curso, entretanto não deixaria de dedicar aos meus ilustres docentes, que sempre saberm transmitirem os conhecimentos científicos e não só pela experiência de vida adquirida.

Posteriormente, quero dedicar aos meus pais que sempre estiveram do meu lado por terem me ajudado financeiramente e moralmente na materialização do curso, entretanto não deixarei de dedicar aos meus ilustres docentes, que sempre saberm transmitirem os conhecimentos científicos e não só pela experiência de vida adquirida.

Portanto, dedico também a todos os meus familiares em particular aos meus colegas do curso que sempre me apoiaram nos bons e maus momentos, e todos aqueles que contribuíram de uma forma directa ou indirecta para a conclusão do curso.

## CAPITULO I

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho de fim de curso incute-se no curso de Industria electrónica leccionado no Instituto Industrial e Comercial da Beira, tendo culminado com o estágio pré-profissional no Instituto Nacional de Hidrografia e Navegação-Delegação da Beira (INAHINA), no sector Ajudas a navegação, cujo tema intitula-se dimensionamento de um sistema de controlo automático de lanterna de emergência de farol.

O presente trabalho tem por objectivo accionar automaticamente um sistema de controlo automático de lanterna de emergência do farol. Portanto, neste trabalho pretende-se dimensionar o sistema do farol para que seja activado automaticamente utilizando dispositivos electrónicos perante ou na ausência da corrente alternada da rede pública, porque o sistema actualmente é comutado manualmente, por meio de um interruptor.

O sistema da lanterna de emergência é comutado manualmente da seguinte maneira:

Quando a lanterna principal do farol é alimentado pela corrente eléctrica da rede pública, ela acenderá quando a fotocélula activar o sistema.

Se houver corte no fornecimento da corrente eléctrica da rede pública, a lanterna principal do farol apagará, neste caso o operador tem de subir a torre para ligar a lanterna de emergência por meio de um interruptor, cujo o sistema de alimentação é feita a partir de bateria.

Quando o fornecimento da corrente eléctrica da rede pública é restabelecida, a lanterna principal do farol vai acender depois da fotocélula ligada ao sistema atracar, portanto o operador tem de subir de novo a torre para desligar a lanterna de emergência.

## 1.1 Objectivos:

O presente trabalho tem por objectivos seguintes:

**Geral:** Automatizar o sistema de controlo da lanterna de emergência do farol.

**Específico:** Fazer com que o sistema, na ausência da corrente eléctrica da rede pública active automaticamente a lanterna de emergência.

## CAPITULO II

### 2: PARTE GERAL

Com este trabalho elaborado pretendo dum forma mais ampla despertar a mente dos caros leitores, a respeito de controlo automático de lanterna de emergência.

Portanto, as lanternas de sinalização marítima *Tideland Maxlumina* baseiam-se nos dois modelos:

A lanterna ML - 300 com uma lente acrílica de 300mm, e a lanterna ML-155 com uma lente acrílica de 155mm.

A lanterna de emergência ML - 300 está concebida para uma vasta gama de aplicações e encontra largo uso na aplicação nas bóias.

No presente trabalho é utilizada a lanterna de emergência ML-300 de modo fazer face a necessidade de sinalização marítima quando a lanterna principal do farol estiver danificada.

Para a instalação do sistema de controlo automático de lanterna de emergência ML-300 é necessário organizar e seleccionar os seguintes materiais:

**CABO PBT** - a escolha deste cabo eléctrico para a instalação para o meu projecto em detrimento dos outros é porque o mesmo possui um bom revestimento, e não só é um cabo adequado para instalações das lanternas marítimas.

**CARREGADOR DE BATERIA** - a escolha deste tipo de carregador de bateria em detrimento dos outros é porque este possui uma maior potência, tem uma capacidade de carga de uma (1) bateria até dez (10) baterias em série.



**BATERIA DE CHUMBO ÁCIDO** - a escolha deste tipo de bateria em detrimento das outras é porque o seu custo de aquisição é relativamente baixo, resiste a grandes variações de temperatura, e grande durabilidade.

**CINTAS PLÁSTICAS** - a escolha deste tipo de cintas plásticas em detrimento das outras é porque estas resistem a corrosão do ar do mar, em relação as cintas metálicas que facilmente podem se oxidarem.

**LANTERNA ML - 300** - a escolha deste tipo de lanterna em relação aos tipos de lanterna é porque esta é recomendável por possuir uma maior lente o que permite uma maior propagação da luz, tem uma intensidade fixa de 1730 candelas, e com um peso de 8.7 kg em relação a lanterna ML - 155 que tem uma lente menor o que dificulta uma maior propagação da luz, e tem uma intensidade fixa de 764 candelas e tem um peso de 3.2 kg.

**RELÉ DE ARMADURA** - a escolha deste tipo de relé em relação aos outros tipos de relé é porque o mesmo se caracteriza pela abertura directa dos contactos quando sujeitos a tensão.

**DISJUNTOR DE ELECTRICIDADE** - a escolha deste tipo de disjuntor em detrimento dos outros é porque este é recomendável para o circuito de iluminação, portanto este tipo de disjuntor suporta as sobrecargas de modo que não possam danificar os outros equipamentos.

**FOTOCÉLULAS** - a escolha deste tipo de fotocélulas em relação aos outros é porque este tipo de funcionam na base de corrente alternada da rede pública e de corrente contínua das baterias, entretanto são fotocélulas de boa qualidade, e de grande durabilidade de acordo com o trabalho que for executado.

## 2.1 RELÉ ELECTROMECHANICO DE ARMADURA

### 2.1.1 Definição:

Relé - é um interruptor accionado electricamente.

### 2.1.2 Composição do relé:

As partes que compõem um relé electromecânico são:

- Electroímã - constituído por fio de cobre em torno de um núcleo de ferro maciço que fornece um caminho de baixa relutância para fluxo magnético;
- Armadura de ferro móvel;
- Conjuntos de contactos;
- Mola de arame;
- Terminais - estes podem variar dependendo da aplicação.

### 2.1.3 PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO DO RELÉ:

Quando a bobina é percorrida pela corrente eléctrica a armadura, movimenta-se em direcção ao núcleo atraída pelo campo magnético gerado, movimentando-se mecânicamente os contactos ligados a estas armaduras. No instante em que a força magnética é gerada pela circulação de corrente na bobina se torna maior que a força das molas, o contacto é atraído fisicamente, sai do estado de repouso e muda a condição do circuito para aberto os normalmente fechado e normalmente aberto para fechado e quando a circulação de corrente eléctrica através da bobina cessa, a mesma é desenergizada e os contactos voltam aos estado de repouso por força da mola.

#### 2.1.4 Aplicação dos reles:

- Na movimentação e protecção contra abertura de portas nos elevadores,
- Processo de tratamento da água e de fabricação de alimentos,
- São largamente utilizados na linha de montagem de carros, nas linhas de produção das peças que os compõe, nos sistemas de acesso do metro, e além dos machimbombos movidos a electricidade.

#### 2.1.5 Características técnicas dos relés:

##### ❖ Parte electromagnética:

- ✓ Corrente de excitação - é a intensidade que circula pela bobina, e necessária para activar o relé,
- ✓ Tensão nominal - tensão de trabalho na qual o relé se activa,
- ✓ Tensão de trabalho - margem entre a tensão mínima e máxima, garantindo o funcionamento correcto do dispositivo.

##### ❖ Contactos e parte mecânica:

- Contactos:
  - NF - normalmente fechado.
  - NA - normalmente aberto.
- ✓ Tensão de ligação - tensão entre os contactos antes de fechar e depois de abrir,
- ✓ Intensidade máxima de trabalho - intensidade máxima que pode circular pelos contactos quando fechados.

## ❖ Tipos de relés

Existem vários tipos de relés electromecânicos que se destacam os seguintes:

- Relé de armadura,
- Relé de reed
- Relé dip
- Relé de núcleo móvel.

**Relés de armadura** - se caracterizam pela abertura directa dos contactos quando sujeitos a tensão,

**Relé reed** - são interruptores hermeticamente encerrados em ampolas de vidro que quando sujeitos a um campo magnético fecham os contactos.

**Relé DIP ou SIP** - são relés encapsulados em caixa DIP ou SIP.

**Relé de núcleo móvel** - são aqueles que tem um êmbolo em vez da armadura, sujeitas as tensões que movimentam o êmbolo fechando ou abrindo os contactos.

### 2.1.6 Vantagens dos relés:

- ✓ O completo isolamento eléctrico aumenta a segurança, pois assim se assegura que tensões e correntes elevadas não surjam onde não é suposto.
- ✓ Os relés existem em todas as formas e tamanhos imagináveis, para as mais diversas aplicações, e podem possuir as mais configurações de contactos.
- ✓ Pode-se comandar vários circuitos com um relé apenas.
- ✓ É fácil apercebermo-nos quando um relé esta a funcionar, pois podemos ouvir um clique quando o relé muda de posição e há casos até, em que podemos ver os contactos a movimentarem-se.

### **2.1.7 Desvantagens dos relés:**

Sendo uma peça mecânica podem deixar de funcionar devido ao facto de ficarem sujos, não esquecer que as elevadas tensões e correntes fazem saltar faíscas entreos contactos quando estes abrem ou fecham.

Não podem ser fechados a alta velocidade, repetidamente, porque a sua velocidade de resposta é lenta e os seus contactos estragar-se-iam rapidamente devido as faíscas.

As suas bobinas requerem uma corrente relativamente elevada para actuar,o que para alguns circuitos de micro electrónica não é viável sem um circuito adicional.

### **2.1.8 A escolha do relé apropriado**

Quando se pretende escolher um relé para uma determinada aplicação dever-se ter em conta as características, quer da bobina, quer dos contactos.

Primeiro deve se ter em conta o número de pólos necessários, posteriormente assegurar que os contactos suportem corrente e tensão a que vão ser sujeitos.

O material de que são feitos os contactos dos relés (tungsténio), é um bom material para corrente e tensões elevadas.

Finalmente deve-se ter em conta que a bobina tem de suportar ser activada pelo circuito de comando. As bobinas são normalmente distinguidas pela sua tensão e resistência, pelo que deve-se aplicar a lei de ohms para saber a corrente que vai circular na bobina e se essa corrente é suficiente para operar o relé.

Neste presente trabalho farei o uso de relé de armadura de doze(12)vdc, e de cinco(5) âmperes porque este tipo de relé se caracteriza pela abertura directa dos contactos quando são sujeitos a tensão.

O uso específico do relé neste projecto é de accionar a lanterna de emergência a partir dos seus contactos que abrem e fecham o circuito do sistema, neste contexto quando a fotocélula atraca o sistema, isto em caso de lanterna principal não funcionar ou em casos de corte do fornecimento da corrente eléctrica da rede pública.

O relé estará ligado da seguinte maneira: O relé estará no painel de controlo, ligado uma parte a fotocélula e a outra parte a lanterna de emergência, e serão necessários dois relés.

### 2.1.9 Comparação entre relés mecânicos e electrónico

Características	Relé electrónico	Relé mecânico
Estabilidade a choque e vibrações	Elevada	Baixa
Estabilidade a temperatura	Elevada	Boa
Compatibilidade com famílias lógicas	Sim	Sim
Múltiplos contactos	Não	Sim
Contactos inversores	Não	Sim
Vida útil	Elevada	Média
Capacidade de sobrecarga	Baixa	Média
Isolamento	Elevada	Elevada
Interferências	Não	Sim
Ruído de funcionamento	Baixo	Elevado
Estabilidade de comutação	Boa	Boa

**Tabela 1:** *Diferença entre relés mecânicos e electrónicos*

## 3.2 DISJUNTOR DE ELECTRICIDADE

### 3.2.1 Conceito:

Disjuntor – é um aparelho capaz de cortar a corrente de defeito de um circuito.

Os disjuntores são normalmente accionados por relés capazes de detectar os referidos defeitos, que podem estar ou não integrados no próprio aparelho.

A função básica é detectar uma condição irregular e elimina-la por meio da interrupção do fluxo de corrente eléctrica.

O disjuntor no meu sistema será ligado da seguinte maneira:

A corrente alternada que alimenta a lanterna principal do farol será ligado antes a um disjuntor de dez(10)âmperes para o circuito de iluminação, isto é no painel de controlo de modo a proteger o sistema contra as sobrecargas da rede pública e não só será ligada também a lanterna de emergência a um outro disjuntor.

### 2.2.2Constituição do disjuntor:

- A alavanca do actuador que é utilizado para interromper e reiniciar de forma manual.
- O mecanismo do actuador que força os contactos estarem juntos ou afastados.
- Os contactos - que permitem a passagem da corrente eléctrica quando tocam um no outro e que quebram quando se afastam.
- Os terminais.
- A faixa bimetálica, que empena por acção do calor e protege o circuito contra sobreintensidades moderadas.
- O parafuso de calibre - que permite ao fabricante ajustar com precisão a corrente eléctrica que deve fazer o mecanismo disparar após a montagem do disjuntor.



- O solenoide que provoca a abertura em caso de curto-circuito.
- O divisor ou extintor de arcos voltaicos.

### 2.2.3 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DO DISJUNTOR

Quando a corrente eléctrica é interrompida cria-se um arco voltaico entre as extremidades dos contactos, portanto tem de ser contido, arrefecido e extinto de forma controlada para que aberturas entre os contactos possam suportar a tensão do circuito.

### 2.2.4 Tipos de disjuntores

- Disjuntores em miniatura;
- De invólucro;
- De alta tensão.

Os vários géneros de disjuntores podem usar o vácuo, ar, gás isolante ou um óleo como meio de através da qual o arco se forma. Podem por outro lado ser usadas técnicas de extinção do arco voltaico, entre os quais o alargamento do mesmo, o arrefecimento de tipo intensivo, a divisão em arcos parciais, a extinção na passagem pelos zero, e ainda a ligação de condensadores em paralelo com os seus contactos em circuito de corrente contínua.

Neste trabalho farei o uso de disjuntores de dez(10)âmperes, porque é recomendável para o circuito de iluminação, neste caso para alimentação das lanternas.

O disjuntor estará localizado no painel de controlo, e estará ligado de seguinte modo:

A alimentação vinda da bateria, deve ser ligado a um disjuntor para procteger a lanterna de emergência em casos de curto - circuito ou qualquer anomalia que possa ocorrer no sistema, e funcionará de modo que quando surgir um incoviniente no sistema o disjuntor possa entrar em acção cortando o efeito imediatamente.

## 2.3 BATERIAS DE CHUMBO - ÁCIDO

### 2.3.1 Conceito:

Baterias de chumbo - ácido-são conjuntos de acumuladores eléctricos recarregáveis,interligados convenientementeconstruídos e utilizados para receber,armazenar e libertar energia por meio de reacções químicas envolvendo chumbo e ácido sulfúrico.

### 2.3.2 Constituição:

Os componentes básicos de uma bateria são: placas positivas e negativas.

Separadores - executado em polietileno, são envelopes que cortam o contacto directo entre as placas positivas e negativas para que não ocorram assim curtos circuitos.

Caixas - servem para condicionamento dos elementos da solução electrolítica.

Conectores - servem para a interligação dos elementos da bateria para a formação do circuito.

Terminais - pólos positivos e negativos da bateria.

Solução - composta por 35% de ácido sulfúrico e 65%de água destilada. Essa soluçãoé indispensável nas reacções químicas que poderão ocorrer.

A bateria no meu projecto vai desempenhar a função de acumular cargas eléctricas, para alimentar a lanterna de emergência em caso de não funcionar a lanterna principal do farol, se por ventura a lâmpada estiver fundida, ou em caso de corte do fornecimento da corrente eléctrica da rede pública para alimentar a lanterna principal do farol.

Estará ligado da seguinte maneira:

Da saída do carregador de bateria o pólo negativo, será ligado ao polo negativo da bateria e o poló positivo será ligado ao pólo positivo da bateria.

Funcionará de seguinte modo:

Depois de ser recarregada a bateria a partir de carregador de bateria, posteriormente é testada para se verificar se está completamente recarregada, de modo a alimentar a lanterna de emergência.

Quando os polos negativo e positivo são ligados as extremidades dos polos da lanterna de emergência, quando a fotocélula atraca fechando o circuito do relé, alimentando desta forma lanterna de emergência na base da bateria.

### **2.3.3 Vantagens:**

- 1.Custo relativamente baixo.
- 2.Resistência a grandes variações de temperatura.
- 3.Grande durabilidade.

### **2.3.4 Desvantagens:**

- 1.Pesada
- 2.Demora bastante tempo a ser recarregada.
- 3.Descarrega-se rapidamente.
- 4.Sofre uma diminuição de voltagem durante sua utilização e não pode ser totalmente recarregada com tanta frequência.

### **2.3.5 Cuidados:**

-Nas instalações durante o uso das baterias, no transporte, manutenção, armazenamento temporário cuidados devem ser tomados para que não ocorram vazamento de chumbo e ácido sulfúrico que exponha os usuários e contamine o solo, ar e água.

Não se deve armazenar baterias de chumbo ácido em caixas de lixo, sob pena de provocar malefícios a saúde pública através de lençóis freáticos.

Manter as baterias limpas e secas.

Nunca usar os chamados agentes de melhoramento.

Controlar regularmente o nível de ácido quando preciso corrigir com água destilada, em caso de elevado consumo de água.

Quando se verificar uma potência insuficiente para o arranque deve-se, recarregar a bateria.

### **2.3.6 Tipos de baterias**

- Baterias alcalinas;
- De chumbo-ácido;
- De lítio;
- De níquel;
- De níquel – cádmio;
- De zinco;
- De ar.

### 2.3.7 Armazenamento e transporte

- As baterias devem ser armazenadas em locais secos e frio.
- As baterias cheias devem ser armazenadas em posição vertical, não as inverter durante o transporte.
- Deixar a capa protectora sobre o pólo positivo.

Neste presente trabalho farei o uso deste de bateria de chumbo-ácido porque o custo de aquisição é relativamente baixo, resistem a grandes temperaturas e são de grande durabilidade em detrimento das outras como alcalinas, de lítio, de ar, de zinco e de outros tipos que não são de fácil aquisição no mercado e por serem caras.

Esta bateria de chumbo-ácido estará ligada da seguinte maneira:

O carregador de bateria vai receber uma tensão alternada de 220volts da rede pública, e por sua vai transformar esta tensão, para uma tensão contínua de 12v, isto na sua saída para recarregar a bateria de chumbo-ácido que estará ligado em série para alimentar a lanterna de emergência do farol, porque com esta tensão é possível excitar o relé e alimentar a lanterna.

A bateria no meu projecto vai desempenhar a função de acumular cargas eléctricas, para alimentar a lanterna de emergência em caso de não funcionar a lanterna principal do farol, se por ventura a lâmpada estiver fundida, ou em caso de corte do fornecimento da corrente eléctrica da rede pública para alimentar a lanterna principal do farol.

## 2.4. FOTOCÉLULA

### 2.4.1 Conceito:

Fotocélula - é normalmente uma caixinha com um sensor fotossensível que quando incitado por uma fonte de luz pode disparar um flash partir de uma sapata acoplada a célula fotossensível ou por um par de sincronismo.

### Aplicação:

É aplicado para receber um impulso luminoso e simultaneamente disparar uma pequena carga contida em um capacitor que accionará um outro flash.

No meu sistema será aplicado concretamente da seguinte maneira:

A fotocélula funcionará como um sensor que quando houver uma pequena escuridão ela atrará de uma forma automática o sistema, a partir dos contactos dos relés, que vão fechar o circuito, fazendo acender a lanterna de emergência, e quando tiver uma pequena radiação de luz sobre ela desactrará automaticamente, desligando assim a lanterna de emergência, neste caso o circuito estará aberto.

## CAPITULO III

### 3. PARTE ESPECIAL

Em caso de corte de fornecimento de corrente eléctrica da rede pública, a lanterna principal do farol apagará, neste caso o operador tem de subir a torre para ligar a lanterna de emergência por meio de um interruptor, a partir da alimentação de bateria ligado ao sistema.

A instalação do sistema de controlo automático de lanterna de emergência será um projecto que vai trazer mas valia sob o ponto de vista de eficiencia,flexibilidade do sistema.

Portanto, o actual sistema de controlo manual da lanterna de emergência funciona da seguinte maneira:

Quando a lanterna principal do farol é alimentado pela corrente eléctrica da rede pública, ela acenderá quando a fotocélula ligada ao sistema activar por meio de relé que vai fechar o circuito na base dos seus contactos.

Em casos de corte no fornecimento da corrente eléctrica da rede pública a lanterna principal do farol apagará, neste caso o operador tem de subir a torre para ligar a lanterna de emergência por meio de um interruptor a partir da alimentação da bateria. Quando o fornecimento da corrente eléctrica da rede pública for restabelecida, a lanterna principal do farol, irá acender quando a fotocélula ligada ao sistema atracar, porém as duas lanternas estarão acesas neste contexto o operador tem de subir de novo a torre para desligar a lanterna de emergência.

O actual sistema nãoé automático porque não tem uma fotocélula, e relé electromecânico, de modo a funcionar sem a intervenção manual.

A instalação de um sistema de controlo automático de lanterna de emergência de farol tem tido os seguintes problemas técnicos:

Sobrecarga da tensão da rede pública, que tem como consequência fundição de lâmpadas, relés, transformadores, fotocélulas, disjuntores, e *duoflash*.

Portanto, para minimizar esse efeito da sobrecarga da rede pública é necessário instalar órgãos de protecção de maior calibragem como fusíveis de alto poder corte (APC) ou um disjuntor de trinta e dois (32) âmperes de modo a fazer face esse efeito.

Entretanto, para que o sistema funcione devidamente sem muitos problemas técnicos é necessário efectuar-se uma manutenção do sistema.

Esta manutenção tem por objectivo assegurar e prevenir os futuros problemas técnicos de modo a garantir um bom estado dos equipamentos.

### **3.1 Nesta manutenção recomenda-se:**

- Durante as operações de manutenção deve-se desligar todos os equipamentos ligados das suas respectivas fontes de alimentação.
- Deve-se fazer a manutenção dos equipamentos separadamente.
- Na reparação ou montagem das lanternas do farol exigem-se alta responsabilidade individual e colectiva.
- Não é aconselhável pegar nas lâmpadas das lanternas com as mãos nuas, sobre o risco de fundi-las.
- Na montagem das lanternas do farol é necessário que se use o cinto de segurança, capacete protector e calçar botas protectoras e fazer o uso de luvas.



### 3.2 ESPECIFICAÇÕES:

Os equipamentos necessários para instalação do sistema de controlo automático de lanterna de emergência são:

Cabo PBT - 3x6mm

**Carregador de bateria modelo: KM 10B\120A**

Entrada: 110\220v-50\60hz

Saida: 12v

Potência: 1200 watts

Capacidade de carga: de uma (1) bateria ate dez(10) bateria em serie.

**Bateria de chumbo-ácido:**

Tensão: 12v

Intensidade da corrente: 75A

**Relé de armadura:**

Tensão: 12v

Intensidade da corrente: 5A

**Disjuntor de electricidade:**

Tensão: 220v

Intensidade da corrente: 10A

Se não tiver o carregador de bateria modelo KM 10B/100A, pode-se usar o carregador de bateria modelo KM 1B\100A.

Entrada: 110\220v -50\60hz

Saida:12v - 100A

Potência: 600 Watts

Capacidade: uma (1) bateria de 12 v

Pode-se se utilizar este tipo de carregador de bateria num caso alternativo, porque o mesmo tem uma potência razoável e uma capacidade de carga de uma(1) bateria para puder suportar a alimentação da lanterna de emergência do farol.

Os carregadores de bateria são compatíveis porque,o objectivo do sistema de controlo automático de lanterna de emergência é ser alimentada na base de uma bateria de 12v,cujo as mesmos tem estas capacidades.

### 3.3 FUNCIONAMENTO DE UM SISTEMA DE CONTROLO AUTOMÁTICO DE LANTERNA DE EMERGÊNCIA DO FAROL

Quando a lanterna principal do farol é alimentado pela corrente eléctrica da rede pública, ela acenderá quando a fotocélula ligada ao sistema atracar, accionando desta forma os contactos do relé fechando o circuito.

Quando a lanterna principal do farol, estiver fundida ou tiver mau contacto, há um LED no duoflash que nos mostra que a lâmpada esta fundida ou tem mau contacto, entretanto com esta tensão que alimenta o LED excitamos a bobina do relé que vai criar um campo magnético, que vai fazer com que os contactos normalmente abertos fechem e os contactos normalmente fechados abram, alimentando desta forma o farol de emergência.

Na ausência da corrente eléctrica da rede pública, a lanterna principal do farol apagará, neste caso a fotocélula ligada ao sistema irá atracar, fazendo com que accione os contactos do relé, deste modo fechando o circuito alimentando assim a lanterna de emergência a partir da alimentação da bateria.

Quando a corrente eléctrica da rede pública for restabelecida a fotocélula da lanterna de emergência desatraca, abrindo o circuito do relé, portanto a alimentação da bateria é interrompida e a lanterna principal do farol voltará a funcionar normalmente.

Este fenómeno automático funciona da seguinte maneira:

A fotocélula ligada ao sistema da lanterna de emergência, funciona como um sensor automático, que quando receber uma pequena escuridão, ele atraca automaticamente, fazendo com que o relé ligado ao sistema feche o circuito e conseqüentemente a lanterna de emergência é activada (ligada), e quando a mesma receber uma pequena radiação de luz desatraca

automaticamente, neste caso o mesmo relé ligado ao sistema abre o circuito e consequentemente a lanterna de emergência é desactivada (desligada)

### **3.2.1 Constituição:**

O sistema de controlo automático de lanterna de emergência é constituído por seguintes equipamentos:

- ✓ Duas lanternas sendo uma principal e a outra de emergência;
- ✓ Um painel de controlo;
- ✓ Duas fotocélulas;
- ✓ Um relé electromecânico;
- ✓ Um carregador de bateria;
- ✓ E uma bateria.

### **3.2.2 Vantagens:**

- Não precisa da comutação manual para activar a lanterna de emergência.
- Pouco tempo para sua activação.
- Quando o LED fundir não afectará o funcionamento do farol de emergência.

### **3.2.3 Desvantagens:**

- Custos elevados dos equipamentos.
- Maior consumo de corrente eléctrica por parte das lâmpadas das lanternas do farol.

### **3.2.4 Avarias:**

- Lâmpadas fundirem devido a sobrecarga da corrente eléctrica e descarga atmosférica.
- Disjuntores de electricidade e relés electromecânicos fundirem devido a sobrecarga da rede pública.

### 3.4 PAINEL DE CONTROLE

O painel de controlo acomoda disjuntores eléctricos de seis(10) âmperes,duoflasher,uma entrada monofásica de 230 volts, 50hz e ligada no borne do bloco do painel de controlo de fornecimento da corrente alternada.Do borne do bloco a corrente alternada é ligada ao carregador de baterias, o rendimento de 12vdc do carregador de bateria liga aos bornes da bateria,a linha positiva a qual tem montado um fusível de 16 âmperes,para proteger contra curto-circuitos.

*Duoflasher* - é uma unidade de flasher de gemio-filamento disponível em uso geral marítimo (GMU), este acomoda gêmeo - filamento, com qualquer avaliação conhecida até 10.3 V, e 40 W este introduz uma gama de voltagem 5.6/32 VDC e 5.6/16 VDC.

O duoflsher controla as fiadas do pulso de sincronização de intervalos regulados correctamente para combinar com os códigos característicos da luz designada. A unidade duoflsher é montada para carácter de luz de ocultamente, (por exemplo: de 8 segundos selector de código F5), a luz sobre ciclo de 4 segundos liga-se e os outros 4 segundos desliga-se.

Como regulador duoflasher é um cristal controlado a uma alta exactidão, é muito improvável, ser observadas qualquer desvio nos códigos característicos regulados.

### 3.4.1 Normas recomendadas para escolha de lentes das lanternas:

- Transmissibilidade para o local e alcance requerido em milhas marítimas.
- Cor de luz requerida.

### 3.4.2 Constituição de uma lanterna modelo ML-300

- ✓ Lente de 300mm (incolor, vermelha, verde ou amarela).
- ✓ Plano focal.
- ✓ Nível de bolha.
- ✓ Empaquerdo anel da lente.
- ✓ Empaque da base.
- A intensidade fixa da lâmpada da lanterna ML - 300 é de 1730 candelas.
- O tempo de vida útil da lâmpada é de 1500 horas.
- O peso da lanterna ML - 300 é de 8.7kg.

### 3.5MEDIÇÕES

Item	Designação	Referência	Unidade	Quantidade
01	Cabo eléctrico	PBT 3X6mm	M	15
02	Disjuntores	DIN 10A 220V	Un	3
03	Carregador de bateria	MK. 10B	Un	1
04	Bateria	Chumbo ácido 12V, 75A	Un	2
05	Fotocélula	12V/220V - 8A	Un	2
06	Lanterna de emergência	ML - 300	Un	1
07	Lâmpada incandescente	Baioneta 40W/220V	Un	2
08	Relé electromecânico	12V,5A	Un Un	2
09	Cinta plástica	1.5 mm		2

### 3.6ORÇAMENTO DO MATERIAL:

Item	Designação	Referência	Unidade	Quantidade	Preço	
					Unid(mt)	Total(mt)
01	Cabo eléctrico	PBT 3x6mm	M	15	60,00	900,00
02	Disjuntor	DIN 10 A 220V	Un		3	60,00
03	Carreg.bateria	MK 10B	Un	1	55.000,00	55.000,00
04	Bateria	Chumbo ácido - 12V 75 A	Un	2	5.500,00	5.500,00
05	Fotocélula	ASK 5 - 8A	Un	2	750,00	750,00
06	Lanterna de emergência.	ML - 300	Un	1	10.000,00	10.000,00
07	Lâmpada incandescente	Baioneta 40W 220V	Un	2	200,00	200,00
08	Relé electromecânico	5A ;12V	Un	2	4.500,00	4.500,00
09	Cinta plástica	58 STCA	Un	2	250,00	250,00
Total						78.230,00

Tabela 2 : Orçamento do material



### 3.7 ORÇAMENTO DE MÃO – DE-OBRA

Designação	Valor em mt
Instalação do sistema	30.000,00
Montagem da lanterna de emergência	5.000,00
Total	35.000,00

### ORÇAMENTO TOTAL DO PROJECTO

Designação	Valor mt
Orçamento do material	78.230,00
Orçamento de mão – de–obra	35.000,00
Imposto sobre valor acrescentado(IVA)	17%
Custos adicionais	5.000,00
Total	115.230.000,01

De referir que o número do pessoal envolvido na instalação do sistema são de dois técnicos, com qualificações médias na área de electrónica.

Portanto, não há empresa(s) ou individualidades envolvidas a serem solicitadas para a implementação do projecto.

O material a ser utilizado neste projecto uma parte será adquirida no mercado nacional, e a outra parte do material será adquirido no mercado estrangeiro(Inglaterro), porém será acrescido uma taxa de 10%, se o preço for alterado de modo que não afecte aquisição do material para a instalação do sistema.

Os custos dos materiais adquiridos poderao variar em função da oscilação da moeda. Os preços colocados no orçamento, foram feitos na base no câmbio do dia 23 de Outubro de 2011, tendo como fonte o mercado interbancario.

### 3.8 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se que o técnico de um sistema de lanterna marinha, esteja bem consciente das dimensões exactas do fornecimento de energia, ligações eléctricas e todas conexões de modo que a suficiente voltagem em circuito fechado esteja presente na lanterna em todas as temperaturas ambientes durante o funcionamento.

A conservação de energia é importante para sistema de modo que as baterias sejam utilizadas em operações de emergência.

É recomendado que se efectue uma manutenção preventiva ou periódica.

- Durante as operações de manutenção deve-se desligar todos os equipamentos ligados das suas respectivas fontes de alimentação.
- Deve-se realizar a manutenção dos equipamentos separadamente.
- Não é aconselhável pegar nas lâmpadas das lanternas com as mãos nuas. Sobre o risco de fundi-las.
- Na montagem das lanternas de farol é indispensável o uso de cinto de segurança.
- Calçar sapatos protectores.
- Óculos de protecção e luvas.

### 3.9 CONCLUSÃO

No que concerne aos trabalhos técnicos efectuados durante o estágio, tive maior possibilidade de conciliar os conhecimentos teóricos com os práticos, o que impulsionou-me bastante para o nível de conhecimento científico.

Entretanto, é de extrema importância focalizar que para além de se utilizar a lanterna de emergência ML-300, pode-se fazer uso das lanternas ML-140, e ML-155.

Estas lanternas de sinalização marítima são utilizadas em casos de emergência, de modo que não possa ocorrer incidentes durante a navegação.

Portanto, as experiências adquiridas ao longo do estágio foi tantas, de salientar que tive o privilégio de efectuar instalações, montagem, testagem das lanternas marítimas que posteriormente eram montadas nas respectivas bóias para devido lançamento no mar.

Contudo, este sistema de controlo automático instalado vem reduzir de certa forma as avarias que se verificavam no sistema de controlo manual.

Porém, este sistema de controlo automático tem inúmeras vantagens sobretudo em sistema eficiente.

Portanto, o sistema de controlo automático no que tange as vantagens são seguintes:

A activação e desactivação da lanterna de emergência não precisa da intervenção do operador.

O sistema é eficiente e célere em detrimento do controlo manual.

De salientar que o sistema funcionará bem porque efectuei uma experiência.

#### 4.0 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

A presente memória descritiva e justificativa refere-se ao trabalho de dimensionamento de um sistema de controlo automático de lanterna de emergência do farol, que tem como objectivo fazer com que o sistema do farol seja activado automaticamente por meio de dispositivos electrónicos, cujo o sistema é localizado no 1º bairro Estoril, no farol de Macúti, com uma alimentação de baixa tensão.

A lanterna de emergência do farol é montada na torre que tem uma altura de trinta e dois(32) metros.

O sistema de controlo automático da lanterna de emergência será montado por dois técnicos médios da área de electrónica.

Para a montagem do sistema os procedimentos a seguir são:

- Requisição do material necessário para a instalação do sistema.
- Testagem dos equipamentos para averiguar se funcionam devidamente ou não.
- Verificação da torre onde vai ser instalado o sistema em causa.
- Posteriormente depois de verificadas todas condições do material e do local onde será instalado o sistema seguir-se-á a montagem e a instalação dos equipamentos e cabos.

Finalmente,depois de verificada com muita precisão a montagem do sistema efectuar -se- a respectiva experiência do sistema.

O trabalho de montagem do sistema terá a duração de trinta (15) dias.

De salientar,que a instalação do sistema irá compreender as seguintes fases:

1. Montagem dos equipamentos nos respectivos lugares de modo a assegurar que todas medidas de segurança sejam cumpridas para que o sistema funcione sem sobressaltos.
2. Instalação dos cabos nos respectivos equipamentos devidamente para que não haja inversão de polaridades.
3. Verificação minuciosa das ligações dos cabos nos respectivos equipamentos se obedeceram as normas recomendadas pelo projectista.
4. Finalmente a testagem do sistema instalado se funciona de acordo com os objectivos para qual foi concebido.

## 5.0 BIBLIOGRAFIA

### ➤ Internet

- Relé electromecânico - [Wi.kipedia.org/index-15\10\11](http://Wi.kipedia.org/index-15\10\11) - INAHINA
- Bateria de chumbo ácido - [www.Cempre.org.br](http://www.Cempre.org.br) 15\10\11 - INAHINA
- Fotocélula - [www.electronica-pt.com-21\10\11](http://www.electronica-pt.com-21\10\11) - INAHINA
- Disjuntor de electricidade - [www.com.br-23\10\11](http://www.com.br-23\10\11) - INAHINA.

### ➤ Manuais:

- *Tideland signal corporation-1993* - 25/10/2011 - Inglaterra
- *Tideland signal limited-England* - 26/10/2011 - Inglaterra

### ➤ Fontes orais:

- Eng<sup>o</sup> Chongo
- Dr<sup>o</sup> Arlindo

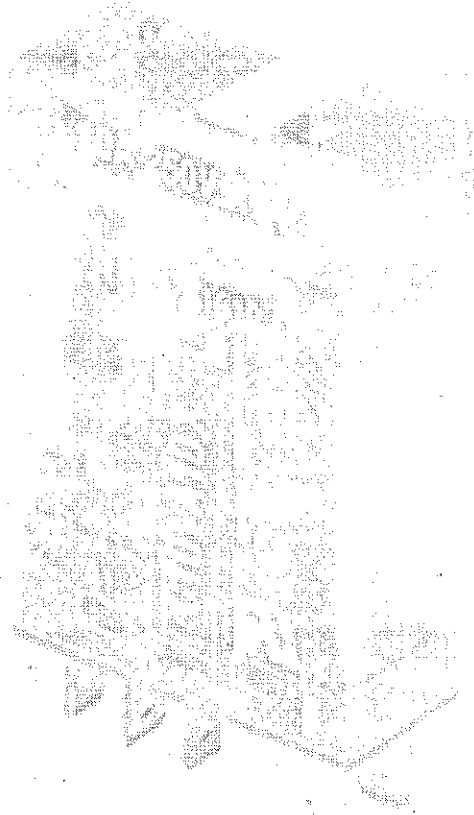
ANEXOS



CARREGADOR DE BATERIA

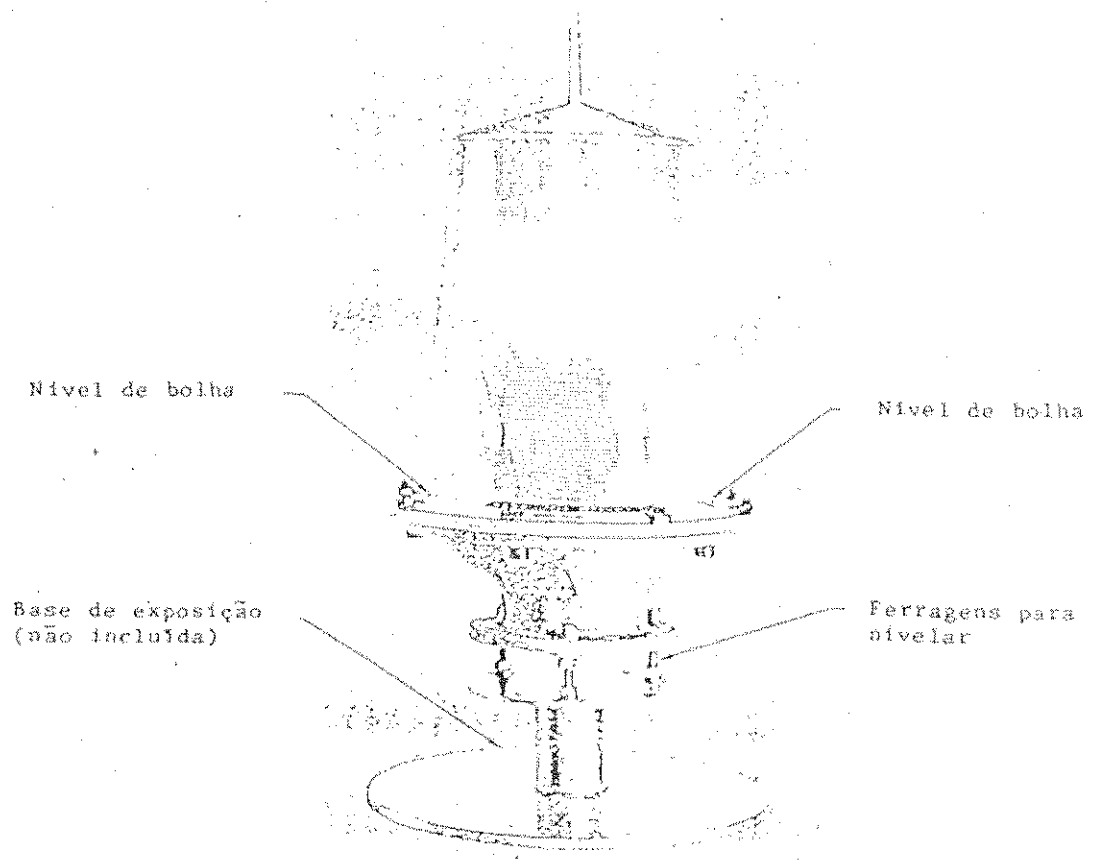


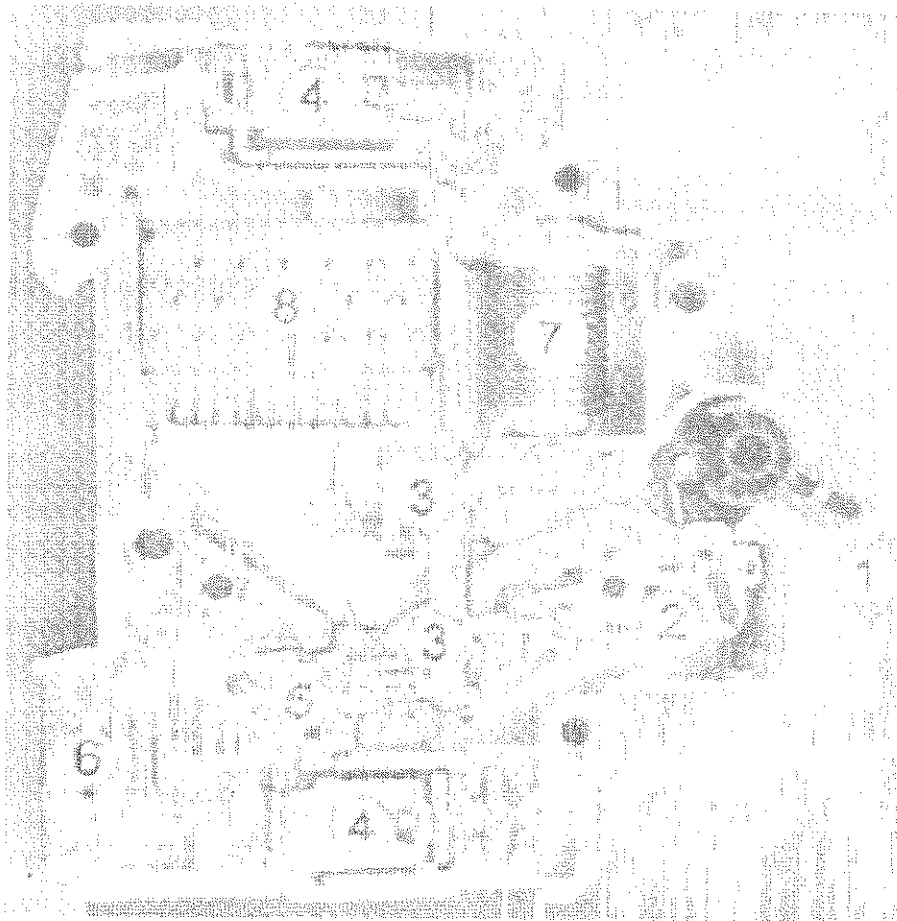
## RELÈ DE ARMADURA



LANTERNA ML-300

INSTALAÇÃO DA LANTERNA ML-300





## DISJUNTOR DE ELECTRICIDADE

### Legenda:

- |                          |                        |              |
|--------------------------|------------------------|--------------|
| 1. Alavanca do actuador  | 4. Terminais           | 7. Solenoide |
| 2. Mecanismo do actuador | 5. Faixa bimetálica    | 8. Divisor   |
| 3. Contactos             | 6. Parafuso de calibre |              |

