



PIBIC / PIBITI / ICJr

Relatório das Atividades de Pesquisa **25ª SEMIC - 2016**



ATIVIDADES EXECUTADAS PELO BOLSISTA

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

Do bolsista:

Nome: Ricardo Augusto Monteiro Chaves Filho

Curso: Engenharia Elétrica

Período de vigência da bolsa: 01/09/2015 a 31/07/2016

Tipo de bolsa: UERJ

Do orientador:

Nome: José Paulo Vilela Soares da Cunha

Unidade Acadêmica: Faculdade de Engenharia (FEN/UERJ)

Do Projeto aprovado para bolsa(s) PIBIC:

Título do Projeto: Controle de Sistemas Navais

Financiamento do Projeto: Faperj/CNPq

RELATÓRIO:

I - Título do Trabalho do Bolsista:

Desenvolvimento e Montagem da Caixa de Comando de uma Embarcação Teleoperada.

II - Principais objetivos do projeto original:

O objetivo principal do projeto de Iniciação Científica foi a construção, disposição e alimentação da caixa de comando de uma embarcação teleoperada. Para isso foram pensadas hipóteses e feito testes para melhor opção de comando embarcado.



PIBIC / PIBITI / ICJr

Relatório das Atividades de Pesquisa

25ª SEMIC - 2016



III - Principais etapas executadas no período da bolsa visando ao alcance dos objetivos:

Para o período citado, foram realizadas as seguintes fases:

1. Configurações e testes para o roteador, câmera e microcomputador de bordo;
2. Disposição mecânica dos equipamentos na caixa;
3. Elaboração de um circuito de distribuição de energia elétrica na caixa de comando;
4. Testes com conversores elétricos;
5. Disposição final.

Para tais objetivos foram desenvolvidas as seguintes atividades:

1. Estudo, configuração e testes do roteador modelo TP-Link Banda Dupla N750;
2. Estudo, configuração e testes da câmera Speed Dome Intelbras VSD 1000 36x;
3. Estudo, configuração e testes do microcomputador LG x140;
4. Criar e desenvolver opções para a disposição dos equipamentos na caixa;
5. Criar modelos em CAD para furação e fixação de equipamentos;
6. Criar e desenvolver opções para a distribuição da alimentação na caixa de comando;
7. Arquitetura da distribuição;
8. Proteção de cada componente;
9. Escolha de conversores;
10. Teste e levantamento das características de cada conversor;
11. Disposição final.



Figura 1: Testes da rede de comunicação



Figura 2: Disposição final dos equipamentos

IV - Apresentação e discussão sucinta dos principais resultados obtidos:

- Configuração de equipamentos e disposição na caixa de comando.

A fim de construir uma rede de comunicação para o controle remoto do barco foi configurada em uma rede simples com dois roteadores. Para isto, foram usados dois roteadores TP-Link Banda Dupla N750. Para criar a rede de comunicação, um dos roteadores foi configurado como receptor onde, primeiramente escolhemos o mesmo canal de comunicação, com um mesmo nome de rede (SSID). Finalmente, o DHCP do segundo foi desabilitado para funcionar no modo bridge para a troca de informações.

A câmera de vídeo foi integrada a essa rede para seu controle remoto. A câmera Speed Dome VSD1000 36x, sua configuração foi simples, apenas foi escolhido um endereço IP diferente dos roteadores, os quais já tinham sido pré-estabelecidos. Pelo software da câmera foi realizada a sua configuração.

Podemos ver o diagrama esquemático de toda comunicação na figura 3, e os testes sendo feito na figura 2.



PIBIC / PIBITI / ICJr

Relatório das Atividades de Pesquisa

25ª SEMIC - 2016



Já na parte da montagem foi utilizado mais conhecimento mecânico. Na caixa de comando ficam alojados o netbook e o roteador. Sua disposição física, assim como a fixação dos componentes foi planejada por passos. Primeiro foi feito um esquema de disposição do roteador e do netbook na caixa, na qual também se devia mostrar em que parte entrariam os prensa-cabos para a alimentação e cabos de comunicação. Foi levada em conta a otimização do uso do espaço. Feito o desenho esquemático, passou-se para o problema da fixação do equipamento em seu interior. A ideia sempre foi de um método que fixasse as partes robustamente, mas sem ocupar muito espaço. No roteador foram aproveitados seus furos na parte inferior, os quais são destinados à fixação em paredes. Usando parafusos corretamente espaçados para encaixe em tais furos, foram utilizadas duas pequenas fitas adesivas de velcro para que o roteador não corresse, evitando-se seu escorregamento e perda da fixação nos parafusos. Fitas de velcro (não adesivas) também serviram para prender o netbook. A ideia simples de prender o netbook também é uma forma genérica de fixação, caso futuramente venha a se utilizar outro computador ou dispositivo com dimensões diferentes. Nas figuras 1 e 4 torna-se explícito como foi feito o esquema da disposição e fixação dos equipamentos, desde o desenho em CAD até a disposição final.

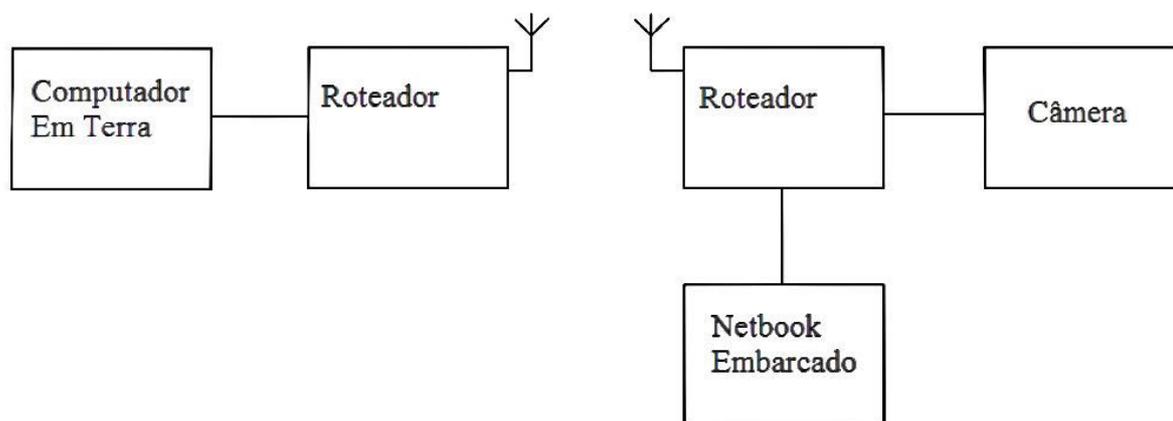


Figura 3: Diagrama da Rede de Comunicação

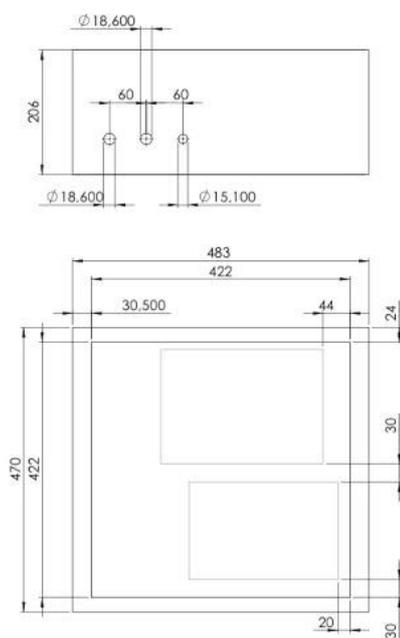


Figura 4: Disposição mecânica dos equipamentos na caixa

- Distribuição da Alimentação.

Foram verificados três diferentes métodos para a alimentação da caixa de comando visando alternativas para amenizar as descargas das baterias da embarcação. Porém, apenas duas delas servirão como opções reais.

Na primeira tivemos como ideia utilizar as duas baterias no barramento, assim podendo equilibrar a carga em cada uma das duas baterias. Ainda nesta hipótese apenas precisaríamos utilizar um conversor step up

E a outra que poderia ser utilizada, a última hipótese, consiste também em que a caixa é alimentada por apenas uma bateria, porém seria usado um conversor step up para elevar a entrada de 12V para 24V, criando assim um novo barramento de 24V. Nesse caso seria utilizados uma bateria e dois conversores, um step up e outro step down.

Como se pode observar, todas as hipóteses utilizam conversores, ou para um equipamento especificou mesmo para criar uma nova linha no barramento. Então se fez necessário testar e levantar todas as características de cada conversor, o Step Up e o Step Down.



PIBIC / PIBITI / ICJr

Relatório das Atividades de Pesquisa

25ª SEMIC - 2016



Tabela 1: Características do conversor Step Down

| Conversor Step Down | | | |
|---------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Com Carga | | Sem Carga | |
| Tensão de Entrada | Tensão de Saída | Tensão de Entrada | Tensão de Saída |
| 20 V | 18,5 V | 20,02 V | 19,97 V |
| 22 V | 18,74 V | 22 V | 19,99 V |
| 24 V | 19,12 V | 24 V | 19,99 V |
| 26 V | 19,14 V | 26 V | 19,98 V |
| 28 V | 19,12 V | 28 V | 19,99 V |
| 30 V | 19,09 V | 30 V | 19,99 V |

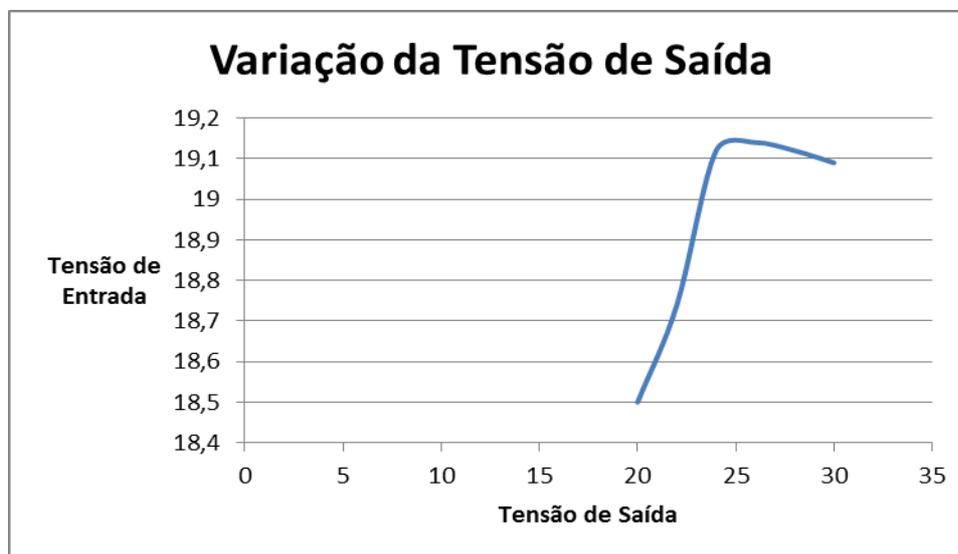


Figura 5: Variação da tensão de saída do conversor Step Down

Podemos observar o comportamento do conversor Step Down pela tabela 1, o qual abaixa a tensão de 24V para 20V. Quando se trabalha em vazio sua eficiência é muito alta. Mesmo quando colocamos uma carga simulando o funcionamento do microcomputador a tensão de saída não varia muito como podemos ver na parte ampliada do gráfico na figura 5, não chega a 1 V se quer.



PIBIC / PIBITI / ICJr

Relatório das Atividades de Pesquisa 25ª SEMIC - 2016



Tabela 2: Características do conversor Step Up

| Conversor Step Up | | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| com carga | | sem carga | |
| Tensão de Entrada | Tensão de Saída | Tensão de Entrada | Tensão de Saída |
| 11 V | 24,04 V | 11 V | 24,02 V |
| 12 V | 24,03 V | 12 V | 24,02 V |
| 14 V | 24,04 V | 14 V | 24,02 V |
| 16 V | 24,04 V | 16 V | 24,01 V |
| 18 V | 24,04 V | 18 V | 24,01 V |
| 20 V | 24,04 V | 20 V | 24,01 V |

No Step Up, de acordo com os dados obtidos apresentados na tabela 2, podemos ver que sua eficiência tanto com carga quanto sem carga é muito alta, beirando os 100%. Porém esse tipo de conversor apresenta novos problemas, um alto grau de ruído como mostra a figura 6.

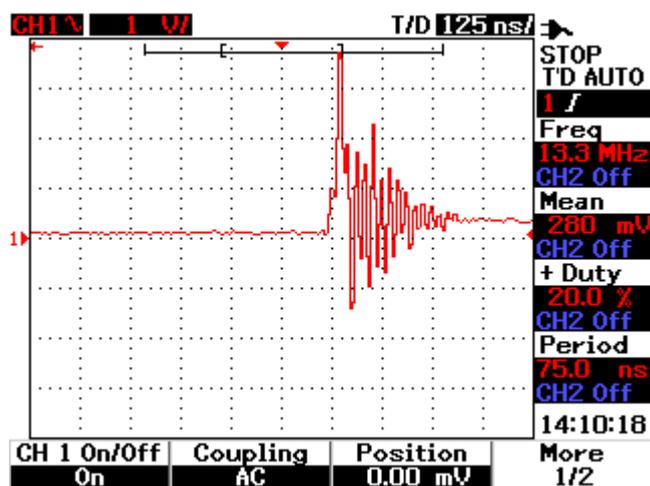


Figura 6: Ruído do conversor Step Up com carga

Entretanto, com novos ensaios foi possível reduzir o ruído utilizando capacitores em paralelo. Mesmo que a melhora tenha sido suave já é um fator a mais na proteção dos equipamentos que serão ligados a esse conversor.

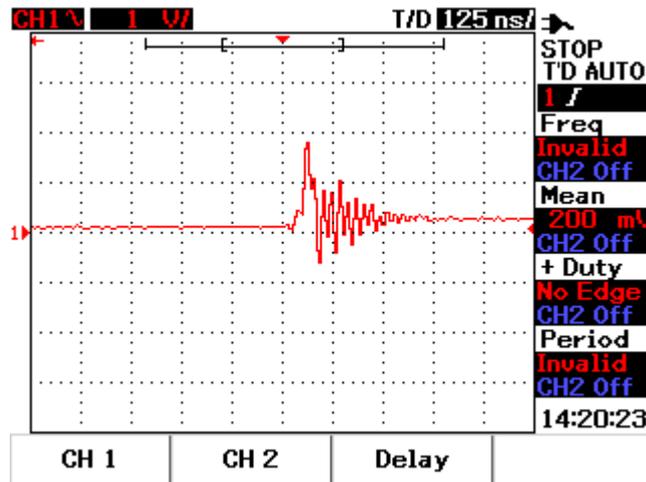


Figura 7: Ruído do conversor Step Up com carga e quatro capacitores em paralelo

Como pode-se ver na figura 7, adicionando quatro capacitores de poliéster no valor de 2,2 μ Faraday, o ruído se torna mais suave, causando assim uma segurança maior na alimentação da caixa.

Nas figuras 8 e 9 podemos ver a aparência e o circuito de cada conversor CC/CC ambos adquiridos por um fornecedor online Fabio Conversores DC. O conversor CC/CC Step Up utilizado no projeto é identificado pelo código DC/DC STEP UP 01, e o conversor CC/CC Step Down também utilizado no projeto pelo código DC/DC STEP DOWN 13.

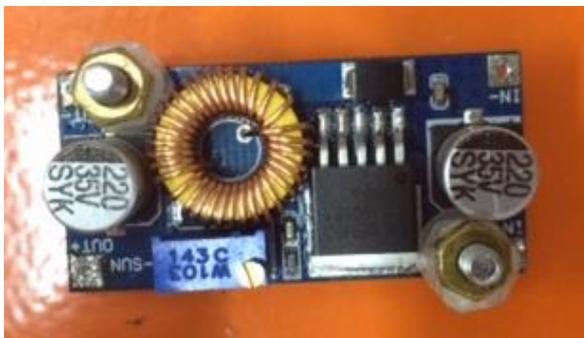


Figura 8: Conversor Step Down

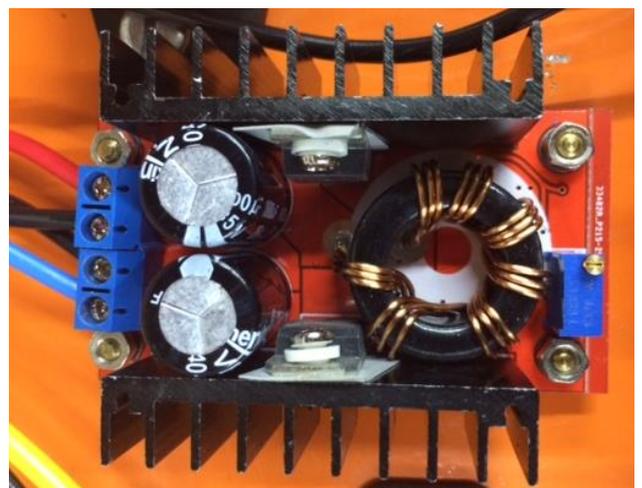


Figura 9: Conversor Step Up



PIBIC / PIBITI / ICJr

Relatório das Atividades de Pesquisa

25ª SEMIC - 2016



V - Relacione os principais fatores negativos e positivos que interferiram na execução do projeto.

A. FATORES POSITIVOS:

- Disponibilidade total e irrestrita a equipamentos para o projeto, tais como computadores, multímetros, fontes AC/DC, osciloscópio e uma grande variação de resistores e capacitores.
- Caixa impermeável e todos os equipamentos do barco já adquiridos e disponíveis.
- Conversores novos e prontos para teste

B. FATORES NEGATIVOS:

- Não finalização do protótipo da embarcação.
- Ruídos ainda se mantiveram nos testes feitos para o levantamento das características do conversor Step Up, mesmo depois de serem acrescentados quatro capacitores em paralelo.
- Greve durante o período do projeto.



PIBIC / PIBITI / ICJr

Relatório das Atividades de Pesquisa **25ª SEMIC - 2016**



VI - Informe se houve produção científica no período:

Foram escritos relatórios durante o projeto, um parcial e um técnico. Esses relatórios não foram publicados, porém futuramente serão divulgados na internet voltados como projeto de Engenharia Elétrica da UERJ.

VIII - Autoavaliação do bolsista:

O começo do projeto de iniciação científica foi muito mais de estudo do que de trabalho propriamente dito. Aprendi a montar uma rede de comunicação mesmo que pequena podendo assim ser usada no protótipo da embarcação. Quando passou-se para a fase de montagem da caixa utilizei conhecimentos mecânicos para conseguir arrumar todos equipamentos visando o menor espaço possível, além de fixar de maneira robusta e segura. Então veio a parte que demandou mais tempo, e também onde aprendi mais, a alimentação da caixa. Nessa parte precisei estudar e procurar métodos para alimentar toda a caixa de maneira eficiente, prática e segura.

Acredito que no final de tudo a caixa de comando foi finalizada com sucesso, pronta para testes em campo já devidamente posta no protótipo.

IX - Avaliação do bolsista pelo orientador:

Concordo com a autoavaliação do bolsista. Ele está elaborando um relatório técnico detalhado que permitirá o uso futuro e a continuidade deste trabalho.

Rio de Janeiro, 09 de outubro de 2016.
Bolsista: Ricardo Augusto Monteiro Chaves Filho
Orientador: José Paulo Vilela Soares da Cunha