

**Relatório de Projeto**

**Sistema de Monitoramento Online de Transformadores**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Controle de Versões** | | | |
| **Versão** | **Data** | **Autor** | **Notas da Revisão** |
| 01 | 22/02/2016 | Carlos H. Barriquello | Primeira versão do documento |

**Sumário**

1. **Introdução**

O objeto do presente projeto é o desenvolvimento de um sistema de monitoramento online de um transformador incluindo software e hardware necessário bem como a transferência de toda a tecnologia utilizada no desenvolvimento do projeto incluindo, mas não se limitando, a componentes e firmware das placas, código-fonte do software de comunicação, de aquisição de dados, monitoramento, página WEB e aplicativos. A transferência de tecnologia deverá ser realizada de maneira oral (treinamento e apresentação) e documental através de esquemas, diagramas, lista de materiais e outros documentos de referência que se façam necessários para a assimilação da tecnologia e reprodução de resultados.

1. **Objetivos**
   1. Geral

Desenvolvimento de um sistema de monitoramento online de um transformador.

* 1. Específicos

a) Desenvolver um equipamento de aquisição, armazenamento e comunicação de dados com: capacidade de comunicação de dados via interface RS-485 e protocolo de comunicação Modbus RTU para conexão a um medidor de energia, modelo PM-210 da Marca Schneider e a um controlador de Temperatura, modelo TS da marca Treetech; capacidade de leitura de dois sensores analógicos para monitoramento do estado instantâneo da válvula de pressão do transformador e do estado do indicador de nível de óleo do transformador; capacidade de armazenamento de dados em cartão de memória tipo SD e capacidade de comunicação de dados via modem GSM/GPRS.

b) Desenvolver um sistema de servidor online para recepção, armazenamento e visualização de dados com: capacidade de comunicação de dados por protocolos HTTP, TCP e IP para conexão à internet, geração de página Web que poderá ser acessada de qualquer dispositivo capaz de acessar protocolos para web (tablets, smartphones, etc); capacidade para download/exportação dos dados armazenados em formato compatível com planilha eletrônica Microsoft Excel e capacidade para visualização gráfica dos dados armazenados no equipamento.

1. **Descrição geral**

**Características principais do sistema de transmissão no transformador:**

* Armazenamento de dados em memória SD como backup no equipamento.
* Transmissão sem fio de longo alcance via GPRS.
* Adequação das variáveis para transmissão via HTTP.

**Características principais do servidor:**

* Recepção dos dados do equipamento.
* Geração de página WEB para acesso.
* Backup dos dados em planilha Excel.
* Software com análise gráfica dos dados armazenados no servidor e com opção de visualização em tempo real.
* Taxa de atualização/aquisição a cada 30 segundos.

1. **Especificação de aquisição dos dados**

Os acessórios do transformador que deverão ser monitorados estão listados abaixo:

* Válvula de alívio de pressão, com dois contatos secos, sem tensão;
* Indicador de nível de óleo, com dois contatos secos, sem tensão;
* Medidor de energia, com saída RS-485 e protocolo de comunicação Modbus RTU;
* Controlador de temperatura, com saída RS-485 e protocolo de comunicação Modbus RTU.

Para os acessórios analógicos, com contatos secos, o monitoramento consiste em demonstrar o status destes acessórios que pode ser obtido através dos contatos secos.

* Válvula de alívio de pressão: o sistema de monitoramento deve indicar o status instantâneo da válvula e se ela teve alguma atuação por sobrepressão;
* Indicador de nível de óleo: o sistema de monitoramento deve indicar se o nível de óleo é máximo, mínimo ou intermediário;

Para os acessórios com saída RS-485 e protocolo de comunicação Modbus RTU, o sistema de monitoramento deverá fornecer de maneira remota os dados já disponibilizados por eles localmente no display dos acessórios, e que estão listados abaixo.

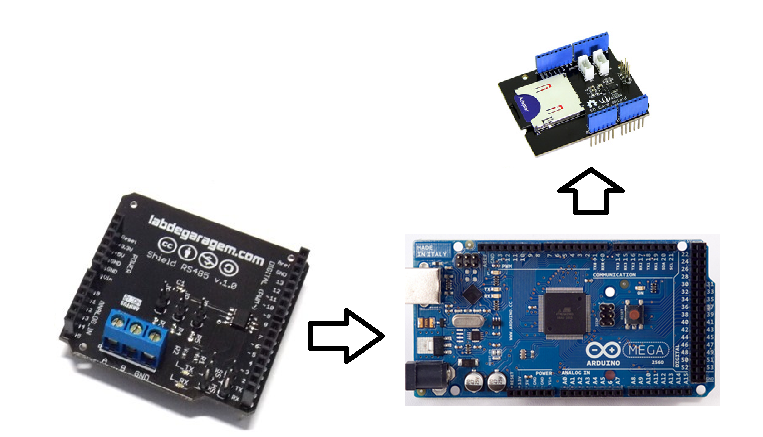
* Medidor de Energia – PM210 – Marca Schneider: este dispositivo fornecerá ao sistema de monitoramento as seguintes grandezas:
* Grandezas instantâneas:
  + Correntes,
  + Tensões;
  + Freqüência;
  + Potência Ativa;
  + Potência Aparente;
  + Potência Reativa;
  + Fator de Potência;
* Valores de Energia
  + Energia Total;
  + Energia Reativa;
  + Energia Aparente;
* Valores de Demanda
  + Corrente;
  + Potência Ativa, Reativa, Aparente;
  + Valores de Demanda Máxima
  + Corrente Máxima;
  + Potência ativa máxima;
  + Potência reativa máxima;
  + Potência aparente máxima;
* Controlador de Temperatura – TS – Marca Treetech: este equipamento fornecerá ao sistema de monitoramento as seguintes grandezas:
  + Temperatura do óleo isolante;
  + Temperatura do enrolamento X2;

1. **Hardware**

O sistema de monitoramento é composto pelos seguintes elementos de hardware:

1. Placa controladora, modelo Arduino Mega 2560.
2. Placa com conector para cartão SD.
3. Placa com conector RS485.
4. Placa com conector RS232, conectores “borne” para sensores mecânicos e LEDs de indicação.
5. Modem GPRS e antena.
6. Cabo RS232 e cabo de alimentação.

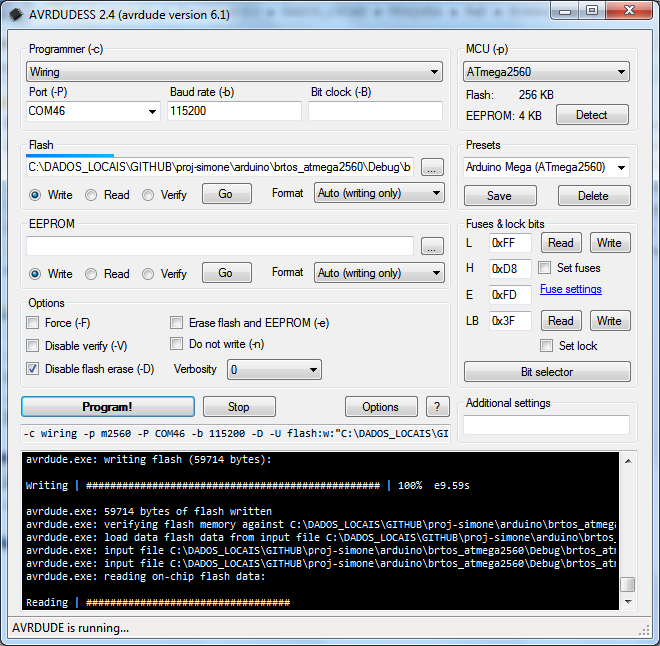
Os diversos elementos de hardware estão interconectados conforme ilustração abaixo:



1. **Software embarcado**
2. **Softwares gráficos**
3. **Instalação**
4. **Configuração**
5. **Operação**
6. **Manutenção**
7. **Atualização de firmware**

O sistema de monitoramento embarcado permite atualização de firmware através da conexão USB. Para realizar a atualização, deve-se conectá-lo à porta USB de um computador e seguir os passos abaixo (vide figura abaixo):

1. Instalar e abrir “AVRDUDESS”.
2. Configurar:
   1. Programmer: Wiring
   2. Port: “ver porta serial Arduino Mega 2560 em Gerenciador de Dispositivos, portas COM”. Ex. COM46
   3. Baud rate: 115200
   4. Flash: “selecionar arquivo \*.hex”. Ex.: “brtos\_atmega260.hex”
   5. MCU: ATmega 2560
3. Clicar em “Detect”
4. Marque “Disable flash erase (-D)”
5. Clique “Program”



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aprovações** | | |
| **Participante** | **Assinatura** | **Data** |
| Patrocinador do Projeto |  |  |
| Gerente do Projeto |  |  |