

Integração IED-RTDS

Introdução

Após a programação do sistema de proteção em cada um dos IED's, é necessário integrá-los ao RTDS para realizar o teste final. Nesse teste, faltas serão simuladas em algumas barras do sistema por meio do RTDS e o comportamento dos IED's será verificado. De posse dos registros gerados por cada um dos IED's, os alunos terão que descrever o local da falta e o tipo de falta ocorridos. Esse tutorial tem por objetivo facilitar o entendimento da integração entre os IED's e o RTDS e informar as modificações necessárias nos IED's para tal integração. O RTDS será operado pelo monitor do laboratório.

A importância do RTDS

Ao longo da construção do sistema de proteção que será desempenhado pelos IED's, nota-se a necessidade e a importância de testar o sistema antes do mesmo entrar em operação. Esse teste inicialmente tem a função de eliminar eventuais erros de programação dos IED's, o que é feito, no nosso sistema, utilizando-se a caixa de testes OMICRON.

Após eliminar os erros, deve-se testar se o sistema de proteção escolhido é eficiente submetendo-o as correntes e tensões de falta próximas à do sistema real a ser protegido. Por isso é importante existir uma simulação do sistema a ser protegido e das inúmeras faltas que podem ocorrer. Aplicando-se os valores de corrente e tensão referentes à essas faltas ao IED, podemos verificar se o sistema de proteção foi dimensionado adequadamente.

O RTDS possui a capacidade de simular um sistema de proteção em tempo real. Isso significa que, a partir do modelo matemático que representa o sistema, as saídas analógicas do RTDS podem fornecer a corrente e tensão obtidas no secundário do transformador a cada 50 micro-segundos, considerando-se até mesmo os efeitos de magnetização dos transformadores. Essas saídas analógicas, por meio de amplificadores, são conectadas aos IED's, fazem com que os mesmos operem em condições muito mais próximas às que encontrarão no campo. Além disso, os IED's enviam comandos ao RTDS, interagindo com a própria simulação que está sendo realizada.

Integração dos IED's com o RTDS

O RTDS tem a função de simular, para os IED's, o sistema estudado no Matlab. Para isso acontecer, os IED's devem receber, em suas entradas, as seguintes grandezas:

- Tensões e correntes advindas da simulação do secundário dos transformadores em cada ponto protegido;
- Simulação do contato 52A do disjuntor, que indica se o mesmo está aberto ou fechado.

Da mesma forma, o IED teria que enviar as seguintes grandezas para o sistema:

- Comandos abrir e fechar, ambos enviados ao disjuntor simulado de potência;

Para que o RTDS possa então, simular o sistema real para os IED's, são feitas interligações simbolizadas pelo diagrama da figura 1:

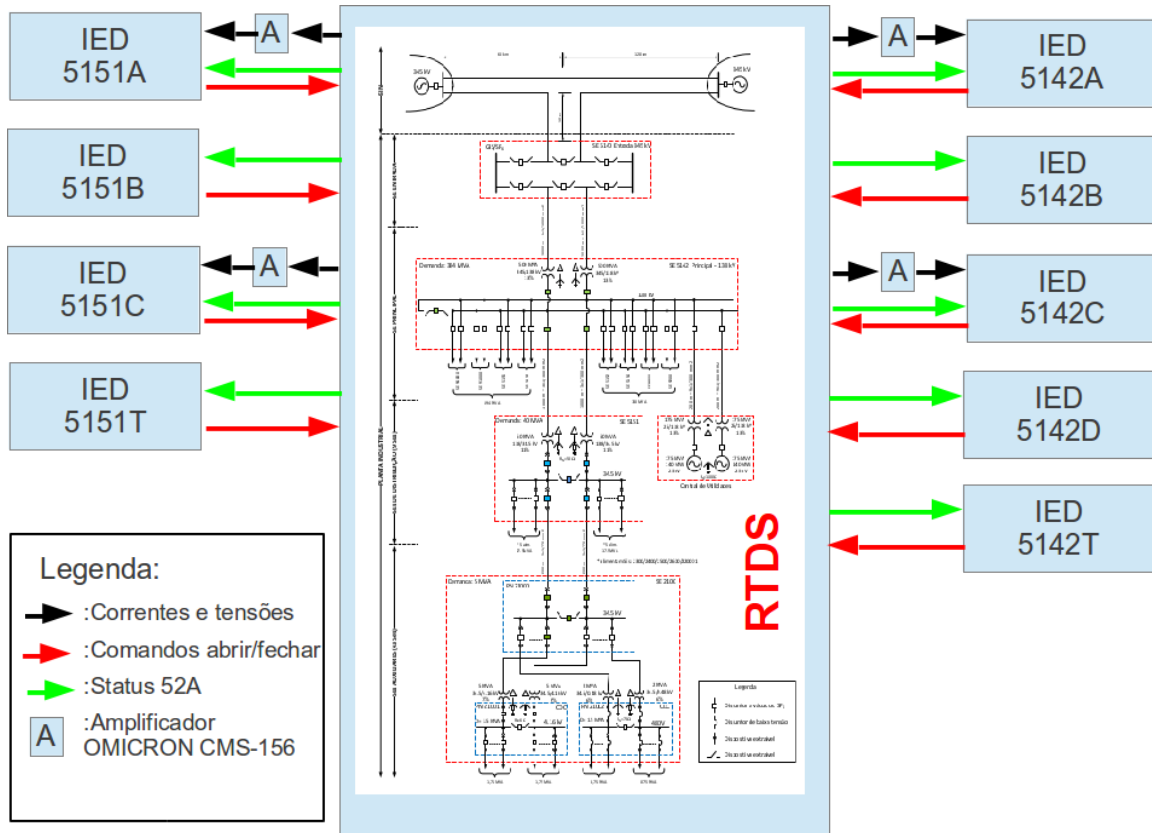


Figura 1 - Diagrama Simbólico das interligações IED-RTDS

Além disso, deseja-se continuar utilizando o painel didático com os disjuntores para que eles possam sinalizar o mesmo estado do disjuntor que está sendo simulado no RTDS. Para isso acontecer, algumas mudanças nas conexões elétricas e na configuração dos IED's devem acontecer. Para economizar tempo, as conexões elétricas já estão construídas, bastando modificar o software “UR Setup” para que elas sejam efetivamente utilizadas.

As conexões elétricas estão simbolizadas na figura 2. Os comandos enviados para o RTDS estão ligados aos contatos elétricos H3 (Contact Output 3 – Abrir) e H4 (Contact Output 4 – Fechar). Os estados de disjuntores recebidos do RTDS estão conectados ao contato H6 (Contact Input 3). São estes os contatos que utilizaremos agora.

Note que o comando abrir/fechar que o IED envia para o disjuntor do painel didático desta vez é o status 52A recebido do RTDS. Só assim garante-se que o estado do disjuntor do painel didático seja igual ao estado do disjuntor simulado pelo RTDS.

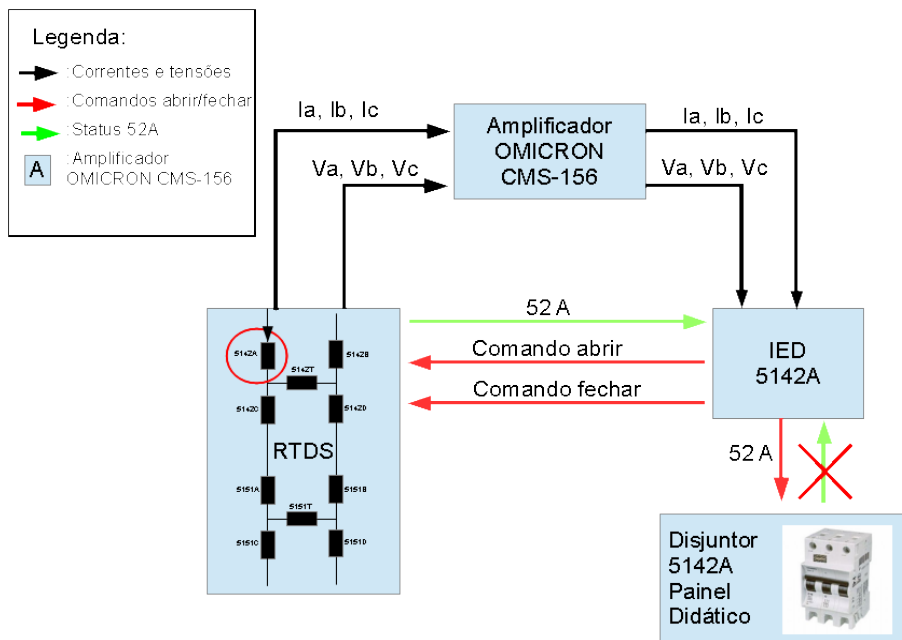


Figura 2 - Diagrama Simbólico das interligações IED-RTDS-Painel Didático

Para fazer com que o UR Setup reconheça as ligações já discutidas, seguiremos os seguintes passos:

1. **Ativar as saídas digitais ligadas ao RTDS:** No menu *Settings/Inputs/Outputs/Contact Inputs*, copiar os dados da Contact Output 1 para contact Output 3, depois copiar os dados da Contact Output 2 para a Contact Output 4. Teremos duas saídas duplicadas, como mostra a figura 3.

SETTING	PARAMETER
[H1] Contact Output 1 ID	ABRE
[H1] Contact Output 1 Operate	5142A_TRIP On (VO10)
[H1] Contact Output 1 Seal-In	OFF
[H1] Contact Output 1 Events	Enabled
[H2] Contact Output 2 ID	FECHA
[H2] Contact Output 2 Operate	5142A_FD On (VO9)
[H2] Contact Output 2 Seal-In	OFF
[H2] Contact Output 2 Events	Enabled
[H3] Contact Output 3 ID	ABRE
[H3] Contact Output 3 Operate	5142A_TRIP On (VO10)
[H3] Contact Output 3 Seal-In	OFF
[H3] Contact Output 3 Events	Enabled
[H4] Contact Output 4 ID	FECHA
[H4] Contact Output 4 Operate	5142A_FD On (VO9)
[H4] Contact Output 4 Seal-In	OFF
[H4] Contact Output 4 Events	Enabled

Figura 3 - Contact Outputs

2. **Utilizar a Contact Input 3 para ativar ou desativar os disjuntores do Painel Didático:** Para isso, no mesmo menu *Settings/Inputs/Outputs/Contact Inputs* modificaremos o campo “Contact Output 1 Operate”, atribuindo a este a opção “Contact Input 3 Off (H6A)”. Depois modificaremos o campo “Contact Output 2 Operate”, atribuindo ao mesmo a opção “Contact Input 3 On (H6A)”. Essa alteração diferencia as Contact Outputs 1 e 2, ligadas aos disjuntores do painel didático, das Contact Outputs 3 e

4, ligadas ao RTDS, como mostra a figura 4.

SETTING	PARAMETER
[H1] Contact Output 1 ID	ABRE
[H1] Contact Output 1 Operate	Cont Ip 3 Off(H6a)
[H1] Contact Output 1 Seal-In	OFF
[H1] Contact Output 1 Events	Enabled
[H2] Contact Output 2 ID	FECHA
[H2] Contact Output 2 Operate	Cont Ip 3 On(H6a)
[H2] Contact Output 2 Seal-In	OFF
[H2] Contact Output 2 Events	Enabled
[H3] Contact Output 3 ID	ABRE
[H3] Contact Output 3 Operate	5142A_TRIP On (VO10)
[H3] Contact Output 3 Seal-In	OFF
[H3] Contact Output 3 Events	Enabled
[H4] Contact Output 4 ID	FECHA
[H4] Contact Output 4 Operate	5142A_FD On (VO9)
[H4] Contact Output 4 Seal-In	OFF
[H4] Contact Output 4 Events	Enabled

Figura 4 - Contact Outputs

3. **Modificar a sinalização de estado do disjuntor, através dos LEDs:** No menu *Settings/Product Setup/User Programmable Leds*, modificar a variável que controla os LED's 5 e 6 substituindo o contato H5A (Contact Input 1) pelo contato H6A (Contact Input 3), como mostra a figura 5.

SETTING	OPERAND	TYPE
LED 1	VL_TRIP50 On (VO5)	Latched
LED 2	VL_P50BF On (VO7)	Latched
LED 3	5142T-LR ON (RI1)	Self-Reset
LED 4	OFF	Self-Reset
LED 5	Cont Ip 3 On(H6a)	Self-Reset
LED 6	Cont Ip 3 Off(H6a)	Self-Reset
LED 7	VL_P86 On (VO1)	Self-Reset
LED 8	VL_TRIP27 On (VO4)	Latched
LED 9	OFF	Self-Reset
LED 10	VL_BLOCK_P50 On (VO8)	Latched
LED 11	VL_BF_RCVD On (VO6)	Latched

Figura 5 - User Programmable LED's

4. **Ocultar o contato H5, que passa a ser irrelevante, do registro de eventos. Habilitar o contato H6 no registro de eventos:** no menu *Settings/Inputs\Outputs/Contact Inputs*, campo “Contact Input 1 Events”, colocar a opção “Disabled” e no campo “Contact Input 3 Events” colocar a opção “Enabled”, como mostra a figura 6.

SETTING	PARAMETER
[H5A] Contact Input 1 ID	5142A_52A
[H5A] Contact Input 1 Debounce Time	2.0 ms
[H5A] Contact Input 1 Events	Disabled
[H5C] Contact Input 2 ID	Cont Ip 2
[H5C] Contact Input 2 Debounce Time	2.0 ms
[H5C] Contact Input 2 Events	Disabled
[H6A] Contact Input 3 ID	Cont Ip 3
[H6A] Contact Input 3 Debounce Time	2.0 ms
[H6A] Contact Input 3 Events	Enabled

Figura 6 - Contact Inputs