

ELIPSE POWER AUTOMATES ENERGISA'S PADRE FIALHO SUBSTATION IN BRAZIL

Application developed by Energia Automação allows controlling all devices at the substation located in Matipó (MG), in the Brazilian Southeast

Augusto Ribeiro Mendes Filho Elipse Software's Media Relations

Needs

The Energisa Group is one of the main private players in the Brazilian electric sector, providing this market with distribution, generation, and commercialization solutions. Energy distribution is the company's core business: With five utilities in Brazil (three in the country's Northeast–Energisa Sergipe, Energisa Paraíba, and Energisa Borborema–, one in the Southeast's mesoregion called Zona da Mata–Energisa Minas Gerais–, and one in Rio de Janeiro's mountain city of Nova Friburgo–Energisa Nova Friburgo), Energisa covers 91.18 Km² of Brazilian territory. This means 2.4 million consumers, in an area with 352 municipalities and 6.7 million inhabitants. Currently, the company employs a workforce of over 5,500 people, between direct and indirect collaborators.

In order to modernize its Padre Fialho substation, in Matipó (MG), Energisa Solutions decided to adopt Elipse Power, the electrical systems' smart management solution developed by Elipse Software. The substation's protection relays and electronic panels were supplied by SEL - Schweitzer Engineering Laboratories; and the HMI application was developed by Energia Automação. With it, operators can monitor and control the different devices in the substation both remotely and in real time.

Solution

Since November 2011, Elipse Power has run locally in the substation, in a SEL dedicated computer, model SEL-3354, with two monitors that can be operated locally via 15-inch touch screens, working as a human-machine interface (HMI). The application exchanges information with the substation devices, communicating directly with several SEL protection relays via IEC61850 protocol and TCP/IP network.



For a safer operation, the supervisory system's architecture is Hot-Standby, that is, there is another computer, also SEL-3354, working as a standby server to take over communication and data process whenever the main computer fails. Additionally, the application sends data from Energisa's System Operations Center (SOC) to the supervisory via DNP3.0 protocol.



Figure 1. System's architecture

That way, Elipse Power works as a gateway between IEC61850 and DNP3.0 protocols, which in turn enables integrating the remote center users to the substation's field equipment. Therefore, the SOC users get real-time information about any actions taken regarding protection, discrete alterations, and the equipment's measurement values.

In addition to access to all this data, whenever the commands control is directed to the SOC, operators can handle maneuvers via commands to the substation's HMI. Through a series of screens, users have access to the field devices' information, which are reported to protection relays, to the automation system's architecture, and to the substations' alarms/events.



138kV and 11.4kV screens

The system displays two screens where users can access the substation's high (138kV) and low (11.4kV) voltage sides, thus retrieving information about the electrical connectivity between devices, the status of discrete measurements, protection actions, analog measurements, and the system's bays energized/deenergized status.



Figure 2. Screen displaying the high voltage side

Popup screens

In order to supply each device in the substation with a detailed interface, the application uses popup screens, which allow users to send commands, check analog and discrete information, and visualize alarms/events. That way, users can visualize all the details regarding a single breaker in the substation, for example; they can also send open/close commands, activate or block its reclose, as well as monitor electric currents and active/reactive outputs, among other variables relating to this device.



Disjuntor 5201 LT - SMC							
5201							
Comandos	Medições		Supervisão Geral				
Estado do disjuntor	Corrente fase A	Localizador de falta docococococo 🖳					
Aberto	Corrente fase B	0.00 A 🖳	Fator de potência 0.72				
	Corrente fase C	0.00 A 🔤	Local/Remote Remote				
🔜 Abrir 🔜 Fechar	Corrente neutro	0.00 A 🖳	Mola carregada				
	Tensão barra fases AB	1.02 KV 🛛 🖳	Sincronismo OK Bloqueado				
Religamento disjuntor	Tensão barra fases BC	1.29 KV 🛛 🖳					
Bloqueado	Tensão barra fases CA	1.34 KV 🛛 🖳	Proteções				
Habilitar Desabilitar	Tensão linha fase B	140.92 KV 🛛 🖳	Transferência de proteção normal Atuada				
	Potência ativa trifásica	0.00 MVV 🖳	Transferância de proteção pré-transferida Desatuada				
Bloqueio/Desbloqueio 50BF	Potência reativa trifásica	0.00 MVAr 🖳					
Ploqueedo	Potência aparente trifásica	0.00 MVA 🖳	l ransferência de proteção transferida				
	Frequência de rede	60.00 Hz 🔤	Religamento com sucesso Normal				
Habilitar 💭 esabilitar			Relé religamento ciclo sem sucesso ou bloqueado Atuado				
	Energia ativa entrada	0.44 Wh 💷	Religamento em andamento Normal				
Reset LED's	Energia ativa saída 7.08 Wh		Falha disjuntor 50BF Normal				
·			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
- Alarmes							
Reconhecer							
DataHora Men:	agem						
¥19/12/2011 11:08:55.164 Estado	o do disjuntor - Aberto mento disjuntor - Bloqueado						
219/12/2011 10:09:36.163 Bloque	13/12/2011 10:03:36:163 Bloqueinto - Bloqueado						
Image: 13/12/2011 10:09:36:163 Freier Religamento ciclo sem successo du bioqueado - Acuado Image: 13/12/2011 10:09:36:163 Sincronismo DK - Bloqueado							

Figure 3. Screen displaying all data regarding 5201 breaker

Alarms summary

With the online alarms summary, users are constantly kept updated on the occurrences verified in the substation in real time. Therefore, any alteration in the system indicating some sort of abnormality is highlighted on a row with its respective date/time, bay, device, and a message describing the issue.

Additionally, the alarm severity system is color coded; that is, a high-severity alarm is displayed in light red, a medium severity alarm is displayed in light green, and a low-severity alarm is displayed in light blue.

Acknowledged alarms are color coded as follows: high severity is dark red, medium severity is dark green, and low severity is dark blue. Inactive alarms, events, or commands are displayed in black.



		Eventos Permissões	Relógio
40 138kV	🗤 🕖 Medições 🖬 🗗 Sistema) 👍 📖 🤽 COS Login Visitante	19/12/2011 13:17:32
			كارك
DataHora	Área	Mensagem	
4 19/12/2011 14:11:18.683	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Aberto	
19/12/2011 14:09:16.628	Bay: ServiçoAuxiliar - Equipamento: 97	PSA - Falta fase - Atuado	Uraôneia
19/12/2011 14:08:25.065	Bay: ServiçoAuxiliar - Equipamento: 97	Ar condicionado 1 - Ligado	Urgencia.
419/12/2011 13:47:56.947	Bay: LT - MAU - Rele: U1LT3PP1 Daw LT - CMA - Bala: 01LT3PD1	Falha do Rele UILT3PP1 - Normal Falha do Balá 011T3PD1 - Normal	IV Alta
A 19/12/2011 13:47:50.194 A 19/12/2011 13:46:59 938	Bay: LT - SMC - Rele: 01LT2PP1 Bay: LT - SMC - Rele: 01LT1PP1	Falha do Relé 011 T1PP1 - Normal	I∕ Meula
¥19/12/2011 11:08:55.164	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Sincronismo OK - Bloqueado	IV Baixa
¥19/12/2011 11:08:55.164	Bay: LT - MAO	Transferência de proteção transferida - Atuada	
4 19/12/2011 11:08:55.164	Bay: LT - SMA	Transferência de proteção transferida - Atuada	
¥19/12/2011 11:08:55.164	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Bloqueio/Desbloqueio 50BF - Bloqueado	=
4 19/12/2011 11:08:55.164	Bay: IR1 - Equipamento: 5205	Estado do disjuntor - Aberto Estado do disjuntor - Aberto	
×19/12/2011 11:08:55:164	Bay: LT - SMA - Equipamento: 5201	Estado do disjuntor - Aberto	
¥19/12/2011 10:10:18.748	Bay: TR1 - Equipamento: 2914	Chave Aberta	
¥19/12/2011 10:10:18.748	Bay: TR1 - Equipamento: 2913	Chave Aberta	
¥19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Religamento disjuntor - Bloqueado	
4 19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Relé religamento ciclo sem sucesso ou bloqueado - Atuado	
4 19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT - SMA - Equipamento: 5202	Bloqueio/Desbloqueio 508F - Bloqueado	
×19/12/2011 10:09:30.103	Bay: LT - SMA - Equipamento: 5202 Bay: LT - SMA - Equipamento: 5202	Rele religamento ticio sem sucesso ou bioqueauo - Atuauo Religamento disjuntor - Rioqueado	
¥19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT - SMC - Equipamento: 5202	Religamento disjuntor - Bloqueado	
¥19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT - SMC - Equipamento: 5201	Bloqueio/Desbloqueio 50BF - Bloqueado	
¥19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT - SMC - Equipamento: 2902	Chave Aberta	
¥19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT - SMC - Equipamento: 5201	Relé religamento ciclo sem sucesso ou bloqueado - Atuado	
4 19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT - SMC Bay: LT - SMC - Equipamenter 2002	Transferencia de proteção normal - Atuada Obave Abarta	
×19/12/2011 10:09:30:103	Bay: LT - SMC - Equipamento: 5201	Sincronismo OK - Bloqueado	
¥19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT - SMC - Equipamento: 3201	Local/Remoto - Local	
¥19/12/2011 10:09:36.163	Bay: BCO - Equipamento: 5208	Falta Vcc comando - Atuado	
4 19/12/2011 10:09:36.163	Bay: LT1 - Equipamento: 5209	Falta Vcc mola - Atuado	
¥19/12/2011 10:09:36.163	Bay: TR2 - Equipamento: 5207	Falta Vcc comando - Atuado	
4 19/12/2011 10:09:36.163	Bay: BCU - Equipamento: 5208	Falta Vcc mola - Atuado	×
<			>
Legenda			
(Alta /Média / Baiya) - Alarm	ne ativne		
(Hite/Hitedia/Daixa) Main	163 8(1403		
(Alta/Média/Baixa) - Alarm	nes normalizados		
,			
(Preto) - Eventos sem alarme	e/Reconhecimentos/Comandos do opera	dor	
419/12/2011 14:11:18.6	83 Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	3 Estado do disjuntor - Aberto	🔼 📃 Urgência:
419/12/2011 14:09:16.6	28 Bay: ServiçoAuxiliar - Equipamento:	PSA - Falta fase - Atuado	- L Alta
4 19/12/2011 14:08:25.0	65 Bay: ServiçoAuxiliar - Equipamento:	Ar condicionado 1 - Ligado	Média
4 19/12/2011 13:47:56.9 10/12/2011 12:47:20 1	47 Bay: LT - MAU - Rele: U1LT3PP1	Faina do Reie U1L13PP1 - Normal Falha do Relá 011 T2DD1 - Normal	Series Baixa
⇒ 19/12/2011 13:47:30.1	94 Day, LT - SIMA - Kele; UTLTZPPT	raina uu kele UILTZPP1 - NUTITAI	



Alarms history

Users can browse any alarms, events, and user-generated commands from the application's history via a screen that displays the information stored in the database. On this screen, users can retrieve the timestamp of when the alarm goes on/out or is acknowledged, which makes it easier to detect the reasons why the relays have activated any protection measures, for example.

Information can be filtered by timestamp, status (active, inactive, or acknowledged), type (alarm, event, or command), and severity (high, medium, or low). The same color code used for the alarms summary applies to the history (red = high severity; green = medium; and blue = low). Additionally, the document can also be exported as a .CSV report.



▲••] 138kV	••: 11,	4kV	Ø Medições	Eventos Permissões			
Data De: 12/16/201 A: 12/19/201 Consultar	1 01:17:57 1 01:17:57	PM PM	Prioridade Tipo V Alta V Alarmes V Média V Comandos do ope V Baixa V Eventos V Reconhecimentos	Legenda (Alta/Média/Baixa) - Alarmes ativos (Alta/Média/Baixa) - Alarmes normalizados (Preto) - Eventos sem alarme/Reconhecimentos/Comandos do operado	or		
DataHora		ms	Area	Mensagem	^		
19/12/2011	12:56:06	724	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5703	Estado virtual alterado para Aberta			
19/12/2011	12:56:05	489	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5703	Estado virtual alterado para Fechada			
19/12/2011	12:15:10	253	Bay: ServiçoAuxiliar - Equipamento	PSA - Falta fase - Atuado			
19/12/2011	12:15:10	111	Bay: ServiçoAuxiliar - Equipamento	Ar condicionado 2 - Desligado			
19/12/2011	12:14:22	545	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Aberto			
19/12/2011	12:13:56	989	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Fechado			
19/12/2011	12:13:56	985	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Aberto			
19/12/2011	12:13:56	983	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203 Estado do disjuntor - Fechado				
19/12/2011	12:13:56	964	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203 Estado do disjuntor - Aberto				
19/12/2011	12:13:56	960	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Fechado			
19/12/2011	12:13:56	904	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Aberto			
19/12/2011	12:13:56	902	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Fechado			
19/12/2011	12:13:56	860	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Aberto			
19/12/2011	12:13:56	856	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Fechado			
19/12/2011	12:13:56	831	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Aberto			
19/12/2011	12:13:56	829	Bay: LT - MAO - Equipamento: 5203	Estado do disjuntor - Fechado			
Registro: 📕	•	13 🕨	▶1 ▶* de 30653		~		
<pre>19/12/20 19/12/20 19/12/20 19/12/20 19/12/20 19/12/20</pre>	11 14:11:18 11 14:09:16 11 14:08:25 11 13:47:56 11 13:47:30	.628 .628 .065 .947 .194	Bay: Li - MAU - Equipamento: 5203 Ed Bay: ServiçoAuxiliar - Equipamento:PS Bay: ServiçoAuxiliar - Equipamento:Ar Bay: LT - MAO - Rele: 01LT3PP1 Fal Bay: LT - SMA - Rele: 01LT2PP1 Fal	A - Falta fase - Atuado condicionado 1 - Ligado ha do Relé 01LT3PP1 - Normal ha do Relé 01LT2PP1 - Normal	a		

Figure 5. Alarms history

Measurements

There are three different screens where users can follow different variables for current, output, voltage, and frequency, in addition to being able to check the precise spot where the transmission network has failed. These values are measured next to each device inside the substation bay. To do so, screens provide the measurements online via a group of displays that are updated in real time.



_			Eventos	Permissões		Relógio
	138kV	Medições	🗗 🖪 Sistema 📗 🧘 📰	COS Logi	n Visitante	19/12/2011 13:14:54
	— I.T SMC (011 T1DD1)		- LT - SMA (01LT2DD1)		I.T MAO (011.TS	30D1)
	Corrente face A	0.00 A 💷	Corrente face A	0.00 A 💷	Corrente face A	0.00 A
	Corrente face R	0.00 A	Corrente face R	0.00 A	Corrente face R	0.00 A
	Corrente fase C	0.00 A	Corrente fase C	0.00 A	Corrente fase C	0.00 A
	Corrente neutro	0.00 A	Corrente neutro	0.00 A	Corrente neutro	0.00 A
	Tonção barra facos AP	1.02 KV	Tonção barra facos AP	138.47 KV	Tonção barra faços AP	1.04 KV
	Tensão barra fases RC	1.32 KV	Tensão barra fases RC	139.31 KV	Tensão barra fases RC	1 31 KV
	Tensão barra faces CA	1.34 KV	Tenção barra fases CA	139 58 KV	Tensão barra fases CA	1 37 KV
	Potôncia ativa trifásica	0.00 MA/	Potência ativa trifásica	0.05 MA(Dotência ativa trifásica	0.00 MAY
	Potôncia reativa trifácica	0.00 MVAr	Potência reativa trifásica	-0.02 MV/Ar	Potência reativa trifásica	0.00 MV/Ar
	Potência anarente trifásica		Potência anarente trifácica	0.06 MVA	Potência anarente trifásio:	
	Estor de notência	0.83	Fator de notência	0.96	Fator de notência	0.27
	Frequência de rede	60.00 Hz	Frequência de rede	60.02 Hz	Frequência de rede	60.00 Hz
	Localizador de falta		Localizador de falta		Localizador de falta	99.68 Km
	Energia ativa entrada	0.44)0h	Energia ativa entrada	1.55 MAb	Energia ativa entrada	1 39 MAID
	Energia ativa caída	7.081Ab	Energia ativa caída	49.71 MAb	Energia ativa caída	5.98 MAb
	Tención linha face R	140.92 KV	Tenção linha face R	139 58 KV	Tensão linha face R	
	Terisau iirina tase b	140.32 KV	r ensau inna iase b		l tensao inna tase b	
г	 Barra 138 - (01PBPP) 	1) ———				
	Tensão barra fases AB	138.20 KV 🖳				
	Tensão barra fases BC	139.23 KV 🖳				
	Tensão barra fases CA	139.44 KV 🖳				
						\bullet
	19/12/2011 14:11:18.683 I	Bay: LT - MAO - Equ	inamento: 5203 Estado do di	siuntor - Aberto		Vrgência:
-	19/12/2011 14:09:16.628	Bay: ServiçoAuxiliar	- Equipamento:PSA - Falta fa	ase - Atuado		Alta
	19/12/2011 13:47:56.947	Bay: LT - MAO - Rele	e: 01LT3PP1 Falha do Relé	01LT3PP1 - Norma		Média
-	19/12/2011 13:47:30.194 I	3ay: LT - SMA - Rele	e: 01LT2PP1 🔋 Falha do Relé	e 01LT2PP1 - Norma	l	

Figure 6. Screen displaying a few measurements signaled with the substation

Benefits

- Access control to Elipse Power via login and password.
- Quick, comprehensive view of all the devices composing the substation's automation and protection system's architecture.
- Detailed information on the online and historic occurrences.
- Remote control of all devices in the substation (such as switches, breakers, sectionalizers, and transformers, among others).
- Substation's single-line diagram monitored in real time.
- Interface between SOC systems and the substation's devices.



DATASHEET

Client: Energisa Soluções Systems Integrator: Energia Automação Elipse product: Elipse Power Number of copies: 1 (Elipse Power 5000 Hot-Standby + 2 Viewers) Platform: Windows XP Number of I/O points: 2,000 I/O driver: IEC61850 and DNP3.0