



Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

Sede da AES Brasil, Barueri – SP
10 de outubro, 8h às 13h50

 **AES Eletropaulo**
por onde a vida acontece

 **ISA** Sao Paulo
Section

Tendências Tecnológicas de Comunicação para o Mercado de Energia

Felipe Sabino Costa, Gerente de Aplicações para o Setor de Energia da Moxa Brasil Tecnologia

 **MOXA**
Realiza a Sua Rede - Ilumina o Seu Negócio

Agenda

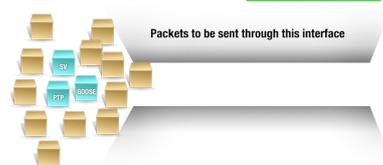
- Como priorizar as informações dentro da IEC-61850 (QoS)
- Protocolos de alta disponibilidade: **PRP e HSR**
- Aumentando a acurácia na manutenção de subestações através do **MMS**
- **Segurança cibernética** aplicada a subestações e centros de operação





QoS - Quality of Service

- O que faz?
 - Prioriza as informações mais importantes
- O que se ganha utilizando?
 - Melhora o desempenho da rede / ativos além de aumentar a confiabilidade dos serviços
- Existe QoS para os protocolos da subestação?
 - Sim, para os seguintes protocolos:
 - ✓ SV (*Sampled Values*: Transmissão da medida de corrente e tensão da linha)
 - ✓ PTP (*Precision Time Protocol*: Sincronismo da rede)
 - ✓ GOOSE (*Generic Object Oriented Substation Event* : Atualiza status e envia comandos)





PRP e HSR

Parallel Redundancy Protocol & High-availability Seamless Redundancy

- O que são?

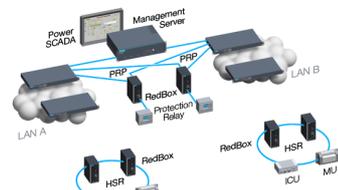
São arquiteturas que utilizam hardware e/ou software para uma rede de alta disponibilidade.

- O que se ganha utilizando?

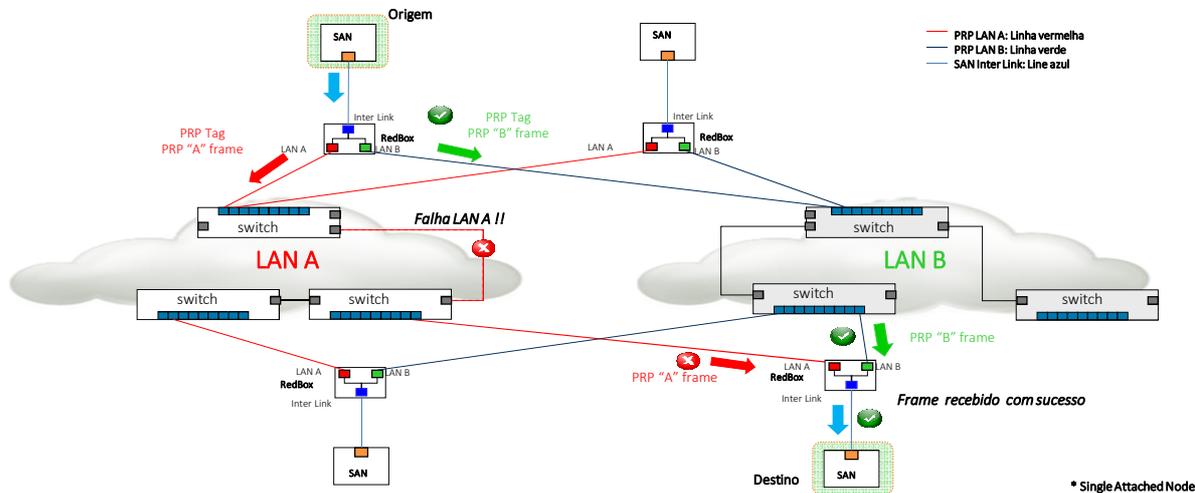
O tempo de recuperação em caso de falhas é **Zero**.

- É possível adaptar qualquer rede para esta finalidade?

Na maioria das redes sim. Geralmente é necessária a inclusão de equipamentos compatíveis com os protocolos de alta disponibilidade (Redbox) aos existentes



PRP - Parallel Redundancy Protocol



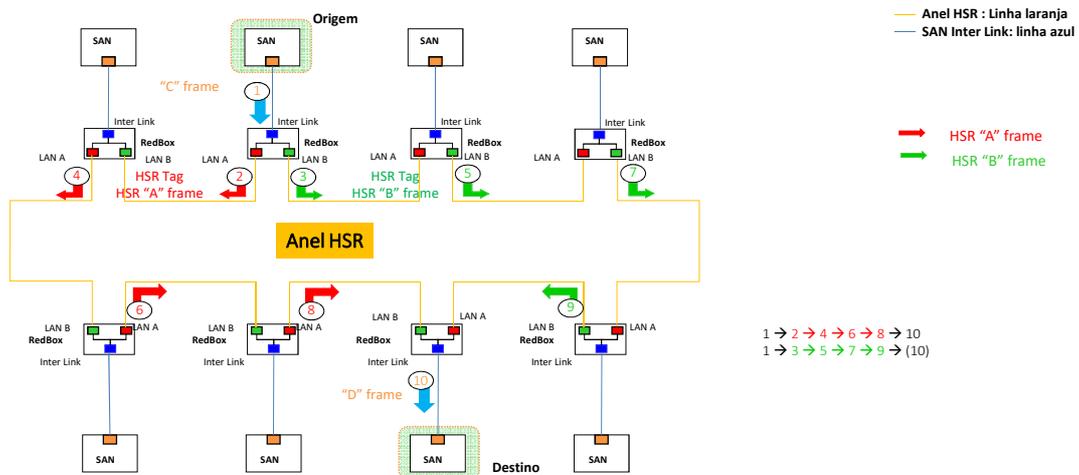
Encontro Técnico: Autorização na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA Real-time Networks - Smart Services

HSR - High-availability Seamless Redundancy



Encontro Técnico: Autorização na Rede Aérea de Distribuição de Energia

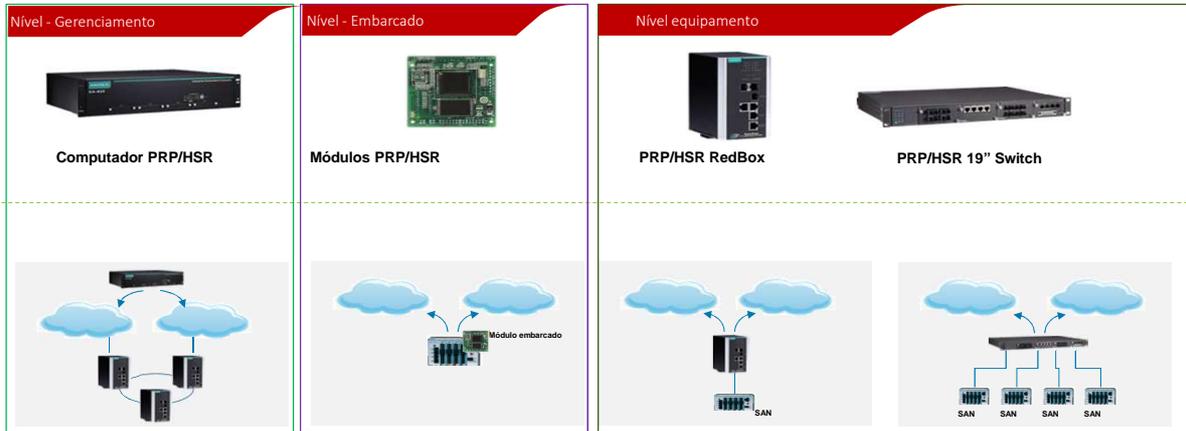
ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA Real-time Networks - Smart Services

Soluções PRP/HSR

Nível embarcado ao gerencial



Encontro Técnico
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia



The screenshot shows the MMS interface for UHE 01. The interface includes a navigation menu on the left, a central 3D model of the dam and penstocks, and various data panels.

Navigation Menu: SUBESTAÇÃO, UNIDADES, TEMPERATURAS, REGULAÇÃO, SERV. CA, SERV. CC, COMT. CONJUNTO, HIDROLOGIA, SISTEMA.

UHE 01 Data:

- NÍVEL MONTANTE:** PT MHH 602: 547,75 m; COTA MÁXIMA 649,00 m; COTA MÍNIMA 644,00 m.
- QUEDA:** 120,78 m.
- PERDA DE CARGA:** PT MHH 601-600: 655,22 m.
- NÍVEL JUSANTE:** PT MHH 100: 426,97 m.

Flow and Valve Data:

VAZÃO AFLUENTE	VAZÃO VERTIDA	VAZÃO SANITÁRIA	VAZÃO DEFLUENTE
98,02 m ³ /s	0,00 m ³ /s	0,50 m ³ /s	112,05 m ³ /s

Penstock and Valve Status:

COMANDO	UG1	UG2	UG3
VAZÃO	37,03 m ³ /s	36,62 m ³ /s	36,82 m ³ /s
VALVULA BORBOLETA	ABERTA / FECHADA	ABERTA / FECHADA	ABERTA / FECHADA
VALVULA BY PASS	ABERTA / FECHADA	ABERTA / FECHADA	ABERTA / FECHADA

The interface also features a large 'MMS' logo and a 'spin' logo in the bottom left corner.

MMS

IEC 61850-90-4

Manufacturing Message Specification

Power SCADA

MMS Client

MMS Server

Station LAN

MMS Server

MOXA SAS

MMS Server

Protection IED

Goose

Process LAN

Goose

Goose

MU

PIO

MU

PIO

MOXA SAS

Goose

Goose

MU

PIO

Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA

Industrial Networks - Smart Services

- Status do switch e portas para **monitoramento**
- **Configuração** pelo PSCADA

System Status	Port Status
Cold Start	Link Status
Warm Start	Speed
Loop Detection	Duplex
Memory Usage	Traffic Overload
Power Down	Tx Counter
Power Up	Rx Counter
Model Name	Error Counter
Location	Port Enable
	PVID

Como funciona?

MOXA MMS - PT7528_109

PT7528_109

192.168.127.109

9%

3549

	Port2	Port4	Port5	Port6
Speed	1000BASE-LX FULL	1000BASE-LX FULL	1000BASE-LX FULL	1000BASE-TX FULL
Remote Address	192.168.127.104	192.168.127.105	192.168.127.105	192.168.127.106
PVID	1	1	1	1
Traffic Overload	No	No	No	No

	Port8	Port9	Port10	Port11	Port12
Speed	100BASE-TX FULL	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF	10BASE-T HALF
Remote Address	192.168.127.253				
PVID	1	1	1	1	1
Traffic Overload	No	No	No	No	No

	Port16	Port17	Port18	Port19	Port20
Speed	10BASE-T HALF				
Remote Address					
PVID	1	1	1	1	1
Traffic Overload	No	No	No	No	No

	Port22	Port23	Port24	Port25	Port26
Speed	100BASE-FX FULL				
Remote Address					
PVID	1	1	1	1	1
Traffic Overload	No	No	No	No	No

Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA

Industrial Networks - Smart Services



Fatos

274%

de aumento nos ataques cibernéticos no Brasil e 38% no resto do mundo (2014-2015)

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA
São Paulo
Section

AES Eletropaulo
por onde a energia acontece

MOXA®
Realizing Networks - Streamline Services

Fonte: Pesquisa Global de Segurança da Informação, lançada em 2015, pela PwC

Fatos

Brasil 3°

em número de hackers ficando
atrás de China e EUA

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA
Sao Paulo
Section

AES Eletropaulo
por onde a rede conecta

MOXA®
Industrial Networks • Secure Services

Fonte: Pesquisa Global de Segurança da Informação, lançada em 2015, pela AKAMAI TECHNOLOGIES

Tipos de Hackers*

Nível 0: Harcker usuário: Envia emails sem um alvo claro

Nível 1: Hackers Oportunistas: Procura prestígio pela invasão

Nível 2: Criminosos: Visam golpes com objetivo de obter dinheiro

Nível 3: Terroristas: Desejam de as e processos importantes

Nível 4: Ameaça Nacional: Obte uciais de uma nação



* Government Accountability Office (GAO)

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA
Sao Paulo
Section

AES Eletropaulo
por onde a rede conecta

MOXA®
Industrial Networks • Secure Services

Isso é um problema para a indústria?

Normas industriais em geral:

ICS-CERT
INDUSTRIAL CONTROL SYSTEMS CYBER EMERGENCY RESPONSE TEAM

FISMA
FEDERAL INFORMATION SECURITY MANAGEMENT ACT

U.S. NRC
United States Nuclear Regulatory Commission
Protecting People and the Environment

Chemical Facility Anti-Terrorism Standards

NIST
National Institute of Standards and Technology
U.S. Department of Commerce

Encuentro Técnico: Autorización en Redes Aéreas de Distribución de Energía

ISA Sao Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA
Reliable Networks - Secure Services

Estamos em guerra!

Existem programas focados só nos protocolos industriais

Exemplo: SHODAN

Ele faz uma varredura das portas comumente utilizadas pelos protocolos de transporte.

threatpost CATEGORIES FEATURED PODCASTS VIDEOS

10/01/13 2:43 #NSA #Crypto Questions Resemble a 'Hall of Mirrors' http://t.co/rnc2IGdyD

Welcome > Blog Home > Critical Infrastructure > Shodan Search Engine Project Enumerates Internet-Facing Critical

SHODAN
Computer Search Engine

SHODAN SEARCH ENGINE PROJECT ENUMERATES INTERNET-FACING CRITICAL INFRASTRUCTURE DEVICES

Shodan Scanhub Developers View All...

SHODAN

The search engine for the Internet of Things

Shodan is the world's first search engine for Internet-connected devices.

Create a Free Account Getting Started

SHODAN SEARCH ENGINE PROJECT ENUMERATES INTERNET-FACING CRITICAL INFRASTRUCTURE DEVICES

Encuentro Técnico: Autorización en Redes Aéreas de Distribución de Energía

ISA Sao Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA
Reliable Networks - Secure Services

Etapas de um Ataque



1. Aprender sobre a rede
2. Elegger como atacar
3. Obter as credenciais
4. Ataque (Invasão ou quebra de Serviço DoS)

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA São Paulo
Section

AES Eletropaulo
porém a tecnologia

MOXA
Reliable Networks. Secure Service.

Etapas de uma Defesa



1. Conheça sua rede (comportamento)
2. Crie uma estrutura de defesa
3. Teste a sua defesa
4. Monitore sua rede
5. Atualize sua defesa sempre que necessário

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA São Paulo
Section

AES Eletropaulo
porém a tecnologia

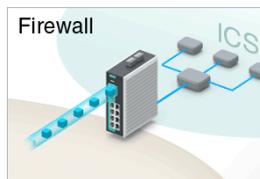
MOXA
Reliable Networks. Secure Service.

Como nos defender?

Firewall : Aplica uma política de segurança a um determinado ponto da rede. Caso encontre na sua lista de regras (ACL) o pacote é liberado os demais negados

IPS: Intrusion Prevention Systems Semelhante ao Firewall porém possui regras apenas de descartar, caso **não** seja encontrado na lista o pacote é liberado “lista negra”

IDS: Intrusion Detection Systems Monitora a rede do ponto de vista das proteções de segurança da rede (violações de segurança, infecções, requisições negadas de DHCP...)



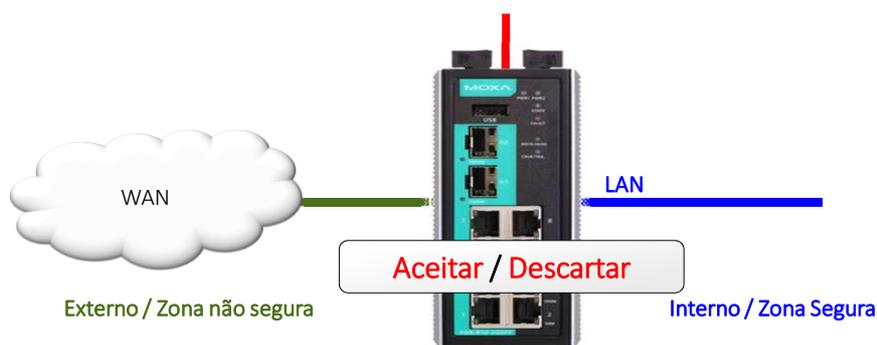
Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA
Sao Paulo
Section

AES Eletropaulo
por onde a rede avança

MOXA
Rethinking Networks - Smarter Services

Firewall: Operação Básica



Política de Firewall

- Entrada / Saída
- IP/MAC
- Protocolo (TCP, UDP...)
- Origem IP/Porta
- Destino IP/Porta

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA
Sao Paulo
Section

AES Eletropaulo
por onde a rede avança

MOXA
Rethinking Networks - Smarter Services

Firewall: Política de Segurança

- ❖ Geralmente armazenadas em forma de listas
- ❖ São checadas em sequência até que uma condição seja verdadeira
- ❖ Todas as demais condições não explicitadas serão descartadas

Enable	Index	Input	Output	Protocol	Source IP	Source Port	Destination IP	Destination Port	MAC Address	Targets
<input checked="" type="checkbox"/>	1	LAN	WAN1	ICMP	All	All	All	All	--	ACCEPT
<input checked="" type="checkbox"/>	2	LAN	WAN2	ICMP	All	All	All	All	--	ACCEPT
<input checked="" type="checkbox"/>	3	All	All	All	All	All	All	All	--	DROP

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA São Paulo
Section

AES Eletropaulo
por onde a rede corre

MOXA®
Industrial Networks • Secure Service

Firewall Industrial: Camada de Aplicação

- ❖ Novas tendências de ataques estão visando protocolos industriais
- ❖ A inspeção de pacotes na camada de aplicação pode ajudar a dificultar estes ataques

...“Os invasores demonstraram conhecimento do protocolo Modbus devido a maioria dos ataques terem inserido comandos na malha de controle. Destes ataques, aproximadamente 17 foram considerados catastróficos para o sistema de pressurização de água.”... ICS-CERT Abr-Jun 2013

Modbus Setting

Global Setting

Drop Multiple Function

Policy Setting

Enable

From [ALL] To [ALL]

Protocol [All]

Slave ID [0] Ignore checking slave ID

Function Code [All]

- Command Type
1. Read Coils
 2. Read Discrete Inputs
 3. Read Holding Registers
 4. Read Input Register
 5. Write Single Coil
 6. Write Single Register
 7. Read Exception status
 8. Diagnostic
 11. Get Com event counter
 12. Get Com Event Log
 15. Write Multiple Coils
 16. Write Multiple Registers
 17. Report Slave ID
 20. Read File record
 21. Write File record
 22. Mask Write Register
 23. Read/Write Multiple Registers
 24. Read FIFO queue
 43. Read device Identification

Address

PLC Address (Base 1)

Modbus List

Index Enable Input

1 All

Action [ACCEPT]

Source IP [All]

Destination IP [All]

Apply

Function Code

Slave ID

Address

Action

0 All -- ACCEPT

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA São Paulo
Section

AES Eletropaulo
por onde a rede corre

MOXA®
Industrial Networks • Secure Service

Principais erros cometidos na rede industrial

1. Falta de conhecimento dos recursos do equipamento
2. Utilizar políticas “*permite all*” ao invés das políticas “*permite*” IP/Porta (Ex.192.168.127/80)
3. Utilizar apenas uma camada de proteção
4. Se preocupar apenas com ataques externos
5. Liberar todas as comunicações entre a rede corporativa e o SCADA



Encontro Técnico
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA São Paulo
Sector

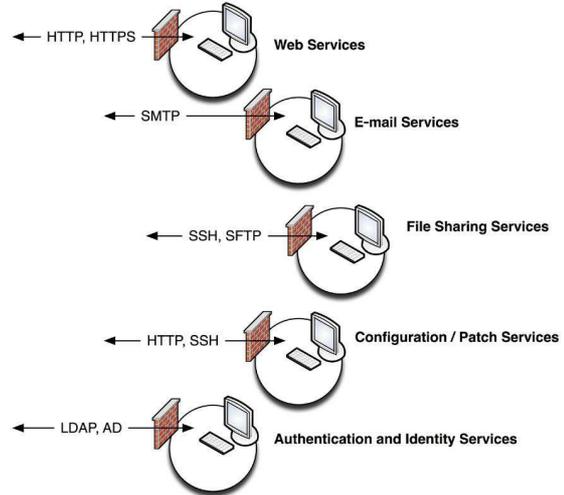
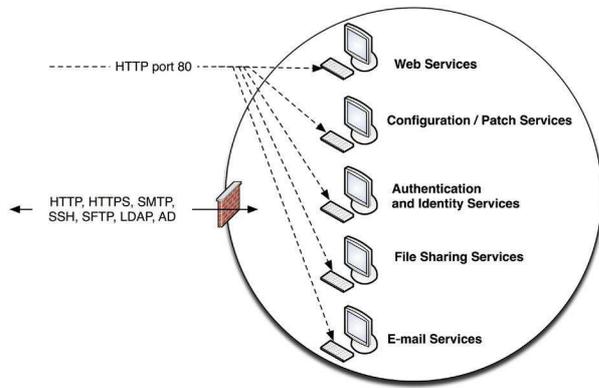
AES Eletropaulo
projeto e implementação

MOXA
Industrial Networks • Secure Services



Dicas para estrutura de segurança

Diminua a área de exposição



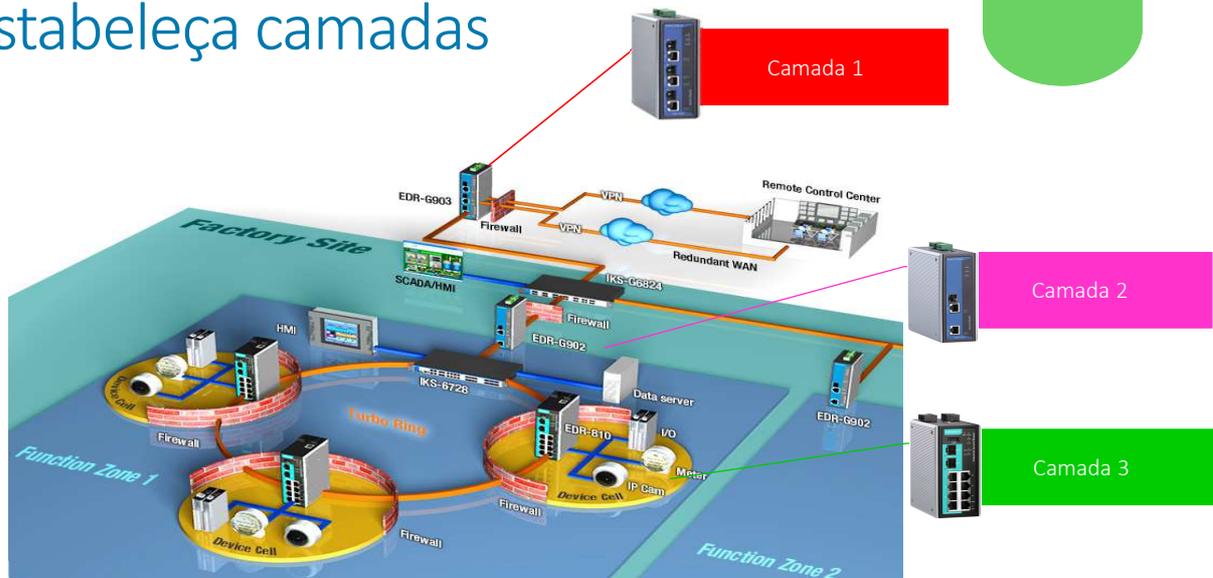
Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA®
Industrial Networks - Smart Services

Estabeleça camadas



Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

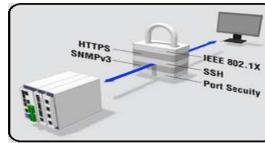
ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA®
Industrial Networks - Smart Services

Altere as senhas padrão!

- Sempre altere as senhas padrão
- As melhores práticas sugerem senhas complexas com mais de 8 dígitos usando, números, letras maiúsculas e minúsculas.



User Account

Active

Authority: admin

User Name: mike

Password: [masked] SNMPv3 requires 8-characters password

Confirm Password: [masked]

Create **Apply**

Account List

Active	User Name	Authority
<input checked="" type="checkbox"/>	admin	admin
<input checked="" type="checkbox"/>	user	user

The page at 192.168.127.252 says:
Please change the default password in consideration of higher security level



“Eles estavam muita à frente em questão de senhas”

Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA Multiservice Networks - Secure Service

Utilize Criptografia sempre !

- Prefira HTTPS
 - HTTPS vs HTTP
- Utilize SSH ao invés de Telnet
- Sempre desabilite o que não for usar

Management Interface

Enable HTTP Port: 80

Enable SSL Port: 443

Enable Telnet Port: 23

Enable SSH Port: 22

Web Auto Logout (min): 5

```
Telnet 192.168.0.254
IKS-G6824 series U3.1 build 12091718
IKS-G6824-4GTXSFP# conf t
IKS-G6824-4GTXSFP#config># no ip telnet
```

Moxa EtherDevice™ Switch EDS-510E Series

Model: EDS-510E-30TXSFP-T | IP: 192.168.127.1 | MAC Address: 00-90-E8-42-50-2A

Name: | Serial No: 00754 | Firmware version: V4.1 build 15082316

Location: Switch Location | AED-02-2008-T Device not present

Switch Name: | Switch Location: | STATE: MSTRHEAD

Switch Description: EDS-510E-3GTXSFP-T | PWRT: CPU/STAT

System Up Time: 002h3m5s | FWV: FWV

Redundancy Protocol: Turbo Ring V2

Event Log	Msg...	Time
Port 4 link off	---	---
Port 4 link on	---	---
Authentication fail	---	---
Authentication fail	---	---
192.168.127.10 admin Auth: ok	---	---
Authentication fail	---	---

Encontro Técnico: Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

ISA São Paulo Section

AES Eletropaulo

MOXA Multiservice Networks - Secure Service

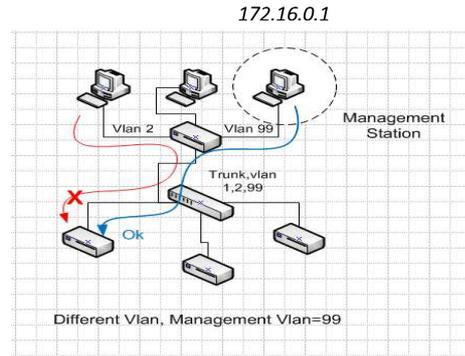
Limite o acesso a interface de gerência

- O acesso a interface deve ser restringido apenas a alguns IP
- Os demais devem ser todos barrados
- Mude a interface de gerenciando do padrão, geralmente 1 ou 99

Trusted Access

Enable the accessible IP list ("Disable" will allow all IP's connection)
 Accept all connection from LAN Port

Enable	Index	IP Address	Netmask
<input type="checkbox"/>	1	192.168.127.0	255.255.255.0
<input type="checkbox"/>	2	172.16.0.1	255.255.255.255
<input type="checkbox"/>	3		
<input type="checkbox"/>	4		
<input type="checkbox"/>	5		
<input type="checkbox"/>	6		
<input type="checkbox"/>	7		
<input type="checkbox"/>	8		
<input type="checkbox"/>	9		
<input type="checkbox"/>	10		

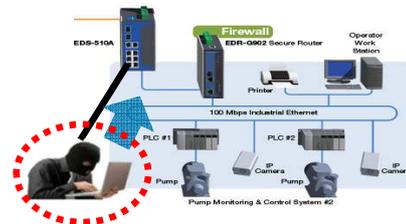


Interfaces não utilizadas

- ❖ Prevenir a conexão física de dispositivos não pertencentes a rede
- ❖ Desativar todas as portas não utilizadas

Port Setting

Port	Enable	Media Type	Description	Speed	FDX Flow ctrl	MDI/MDIX
1	<input checked="" type="checkbox"/>	100TX,RJ45	System link A	Auto	Disable	Auto
2	<input checked="" type="checkbox"/>	100TX,RJ45	System link B	Auto	Disable	Auto
3	<input checked="" type="checkbox"/>	100TX,RJ45	PLC	Auto	Disable	Auto
4	<input checked="" type="checkbox"/>	100TX,RJ45	HMI	Auto	Disable	Auto
5	<input type="checkbox"/>	100TX,RJ45		Auto	Disable	Auto
6	<input type="checkbox"/>	100TX,RJ45		Auto	Disable	Auto
7	<input type="checkbox"/>	100TX,RJ45		Auto	Disable	Auto
8	<input type="checkbox"/>	100TX,RJ45		Auto	Disable	Auto
G1	<input checked="" type="checkbox"/>	1000FX, miniGBIC	Control Room uplink	1G-Full	Disable	Auto
G2	<input type="checkbox"/>	1000FX, miniGBIC		1G-Full	Disable	Auto



Travamento de Portas

- ❖ Trava a porta a um MAC

Add Static Unicast MAC Address

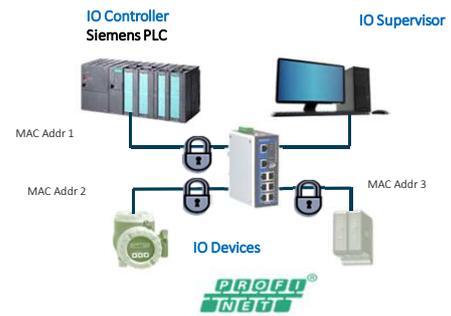
MAC Address - - - - -

Port

Port Access Control Table

Port

All	Index	Mac Address	Status
<input type="checkbox"/>	1	AA-BB-CC-01-02-00	static lock
<input type="checkbox"/>	2	AA-BB-CC-01-02-01	static lock
<input type="checkbox"/>	3	AA-BB-CC-DD-DD-EE	static lock



Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA
São Paulo
Section

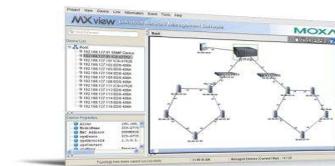
AES Eletropaulo
por meio da rede de energia

MOXA®
Reliable Networks • Secure Services

SNMP

Simple Network Management Protocol

- ❖ SNMP v1,2c
- ❖ Usa textos sem criptografia
- ❖ SNMP v3
- ❖ Suporta criptografia, autenticação e a integridade da informação



Sempre que possível utilizar o SNMP v3!

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

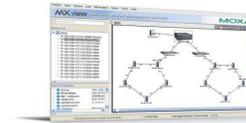
ISA
São Paulo
Section

AES Eletropaulo
por meio da rede de energia

MOXA®
Reliable Networks • Secure Services

Monitore os Eventos

- ❖ Use um log centralizado para monitorar , isso facilitará a análise
- ❖ Procure por mudanças de configuração nos dispositivos na rede
- ❖ Investigue cada falha de autenticação e notificação de eventos



<172>Jan 02 07:36:58 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:35:11.822
<172>Jan 02 07:37:20 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:35:34.005
<172>Jan 02 07:37:42 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:35:56.203
<172>Jan 02 07:37:50 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:36:03.785
<000>Jan 02 07:38:32 192.168.127.104	INFO: User mike login Auth. fail by Radius	192.168.127.104	22/05 15:36:45.670
<000>Jan 02 07:41:32 192.168.127.104	INFO: User mike login Auth. fail by Radius	192.168.127.104	22/05 15:38:45.533
<174>Jan 02 07:41:42 192.168.127.104	INFO: 192.168.127.1 admin Auth. ok	192.168.127.104	22/05 15:39:55.940
<172>Jan 02 07:42:06 192.168.127.104	INFO: Configuration change activated	192.168.127.104	22/05 15:40:20.119
<172>Jan 02 07:43:51 192.168.127.104	INFO: Authentication fail	192.168.127.104	22/05 15:42:05.636
<174>Jan 02 07:44:02 192.168.127.104	INFO: 192.168.127.1 admin Auth. ok	192.168.127.104	22/05 15:42:16.431
<174>Jan 02 07:44:24 192.168.127.104	INFO: Port 7 link off	192.168.127.104	22/05 15:42:37.066
<174>Jan 02 07:44:30 192.168.127.104	INFO: Port 1 link on	192.168.127.104	22/05 15:42:43.918
<174>Jan 02 07:46:09 192.168.127.104	INFO: Port 1 link off	192.168.127.104	22/05 15:44:22.852
<174>Jan 02 07:46:16 192.168.127.104	INFO: Port 1 link on	192.168.127.104	22/05 15:44:29.910
<172>Jan 02 07:47:21 192.168.127.104	INFO: 00:14:22:c5:b6:50 Auth Fail on 1	192.168.127.104	22/05 15:45:35.235
<172>Jan 02 07:49:19 192.168.127.104	INFO: 00:14:22:c5:b6:50 Auth Fail on 1	192.168.127.104	22/05 15:47:33.232
<174>Jan 02 07:49:54 192.168.127.104	INFO: Port 1 link off	192.168.127.104	22/05 15:48:07.645
<174>Jan 02 07:49:57 192.168.127.104	INFO: Port 1 link on	192.168.127.104	22/05 15:48:11.311

Dica!

Ao ser infectado não desinfecte o equipamento logo que detectado, isole o equipamento e estude a ameaça e seu comportamento.

Isso irá lhe auxiliar na resolução mais eficiente da ameaça!



Caso de sucesso

Rede Segura de acesso e monitoramento remoto

Desafio

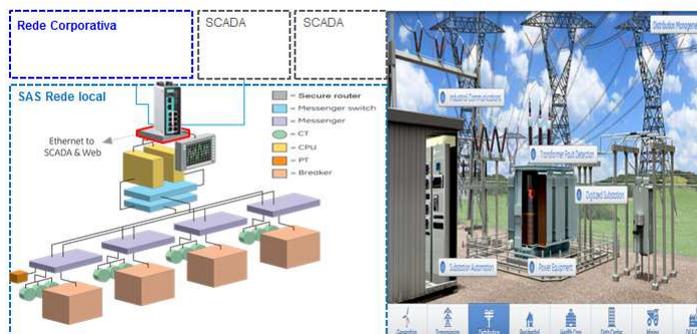
- ❖ Instalação de uma estrutura de segurança moderna em uma subestação antiga

Necessidade

- ❖ Além de firewall: NAT e Roteador

Diferencial

- ❖ Combinação de Switch + Roteador + Firewall, tornou a solução mais econômica



Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA
Sao Paulo
Section

AES Eletropaulo
por onde a rede caminha

MOXA
Reliable Networks • Smart Services

Resumo

- ❖ A indústria não está mais isolada das ameaças cibernéticas
- ❖ Ataques cibernéticos são uma realidade no Brasil
- ❖ Não deixar para depois para aplicar as melhores práticas de segurança
- ❖ Devemos nos manter atualizados sobre as tendências de segurança cibernéticas

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de
Distribuição de Energia

ISA
Sao Paulo
Section

AES Eletropaulo
por onde a rede caminha

MOXA
Reliable Networks • Smart Services

Sobre a Moxa

Encontro Técnico:
 Automação na Rede Aérea de
 Distribuição de Energia

Sao Paulo
 Section

AES Eletropaulo
 para a rede aérea

MOXA
 Industrial Networks - Smart Services

Presença Global

Sede
Vendas & Marketing
 Brea, California EUA

Sede
Design & Engenharia
 Taipei, Taiwan

2	12	+2200	+35%	+25
Sedes	Escritórios	Produtos	P&D	Premiações Internacionais

Encontro Técnico:
 Automação na Rede Aérea de
 Distribuição de Energia

Sao Paulo
 Section

AES Eletropaulo
 para a rede aérea

MOXA
 Industrial Networks - Smart Services

Soluções de Infraestrutura e Conectividade

Aplicação

Mineração

Ferrovias

Energia

O&G

Transportes

Automação

Naval

Gerenciamento

Dispositivos & Gerenciamento de Rede

Infraestrutura de Rede

Roteadores Industriais

Switches Ethernet

Rádios Industriais

Computadores

Conectividade de Campo

Conversores (Serials/Meio/ Protocolos)

Remotas

CFTV

Dispositivos de Campo

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia

Obrigado!

Encontro Técnico:
Automação na Rede Aérea de Distribuição de Energia