



SE360°

A BRECHA



@enghiltonrocha



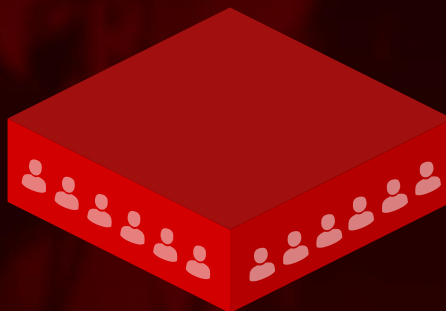
Método para Elaborar um Coordenograma de Proteção em 10 Minutos





SE360°

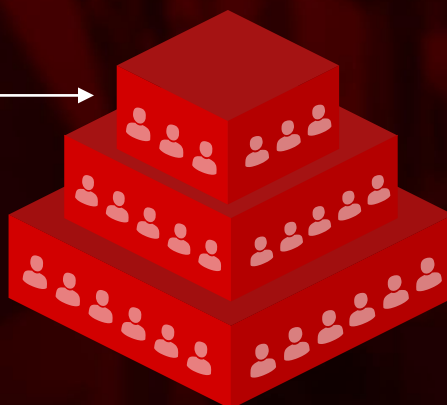
Manutenção e Montagem



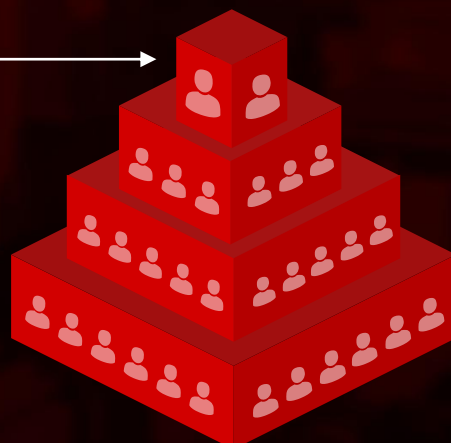
Projetos



Testes e Comissionamento



Estudos



@enghiltonrocha



SE360°

A BRECHA

PROFISSIONAIS E OS SEUS GANHOS FINANCEIROS



@enghiltonrocha



SE360°

OS 5 PASSOS PARA APROVAR A SUBESTAÇÃO



@enghiltonrocha



SE360°

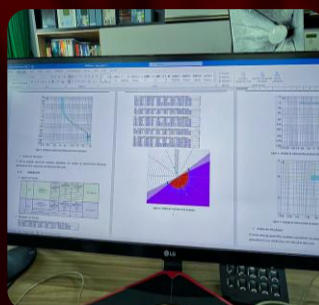
Comissionamento



Levantamento



Estudos / Pré-dimensionamento



Projetos



Aprovação



@enghiltonrocha



SE360°

Levantamento

Reunião Prévia

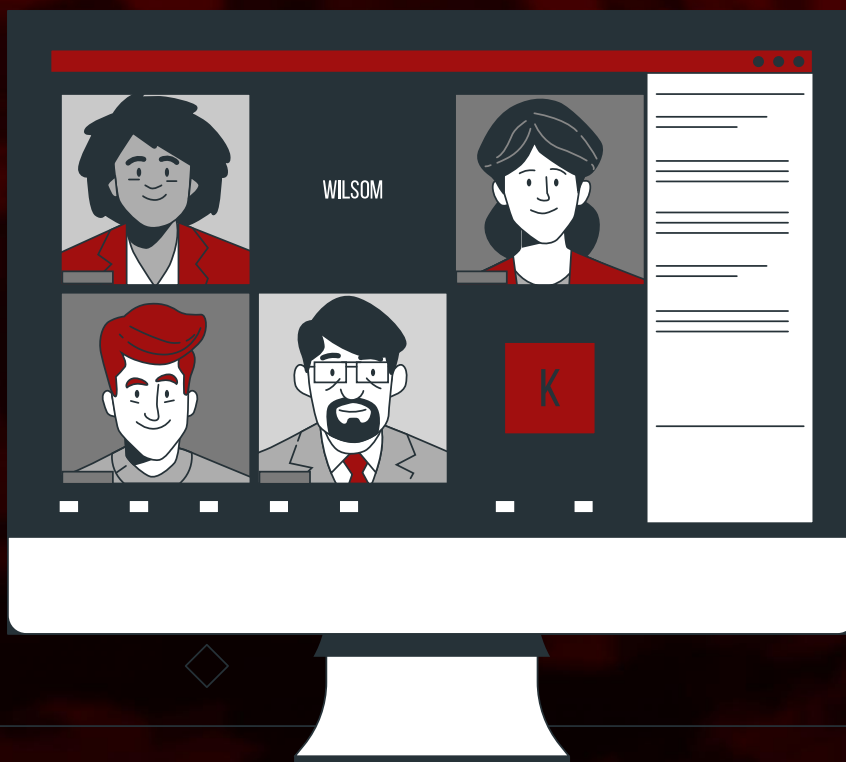
Equipamentos

Relação da Cargas

Nível de Curto-Circuito

Reunião Prévia

É fundamental, em uma primeira etapa do projeto e/ou do estudo, que seja alinhado as expectativas com o cliente principalmente com relação a prazos. É importante também prepará-lo para algumas informações que ele tem de fornecer para o bom andamento do projeto.



@enghiltonrocha

Levantamento

Reunião Prévia

Equipamentos

Relação da Cargas

Nível de Curto-Circuito

Equipamentos

Para dar andamento em qualquer projeto ou estudo na concessionária serão necessários os dados do cliente para registro e tramitação bem como para a emissão da ART. Minimamente precisaremos:

Ministério da Economia
Secretaria de Governo Digital
Departamento Nacional de Registro Empresarial e Integração

REQUERIMENTO DE EMPRESÁRIO

1/1

NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO DO REGISTRO DE EMPRESA - NIRE DA SEDE		NIRE DA FILIAL (preencher somente se não referente à sede)	
NOME DO EMPRESÁRIO (completo sem abreviatura)			
NACIONALIDADE BRASILEIRA		ESTADO CIVIL SOLTEIRO	
SEXO M ☒ F ☐	PRIMEIRO NOME (se casado)		
FILIAÇÃO		(PAI)	
NASCIMENTO (data de nascimento) 15/07/1996	IDENTIDADE (número) MG	Digito Emissor SSP	UF (número) MG
ESTATISTADO POR (nome de emancipação somente no caso de menor)		E-MAIL	
DOMICILIADO NA (LOGRADOURO, n.º, an. nº)			NÚMERO 300
COMPLEMENTO		CIDADE / DISTRITO	CEP
MUNICÍPIO BELO HORIZONTE			UF MG
Declaro que a atividade se ☒ ENQUADRA ☐ REENQUADRA ☐ REENQUADRA ☐ REENQUADRA nos termos da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2008			
Declaro, sob as penas da lei, inclusive que não verifiquei todas as informações prestadas neste instrumento e quanto ao disposto no artigo 299 do Código Penal, não estar impedido de exercer atividade empresarial, não possuir outro registro de empresário e repôr à Junta Comercial do Estado de Minas Gerais.			
ATO 080	DESCRIÇÃO DO ATO INSCRIÇÃO	EVENTO 315	DESCRIÇÃO DO EVENTO ENQUADRAMENTO DE MICROEMPRESA
EVENTO	INSCRIÇÃO DO EVENTO	EVENTO	DESCRIÇÃO DO EVENTO
NOME EMPRESARIAL ALDRIN AUGUSTO ROCHA			
LOGRADOURO (n.º, an. nº)			NÚMERO 300
COMPLEMENTO		CIDADE / DISTRITO	CEP
LETRA A		UF MG	PAÍS BRASIL
MUNICÍPIO BELO HORIZONTE		CORREIO ELETRÔNICO (E-MAIL)	
VALOR DO CAPITAL - R\$ 20.000,00	VALOR DO CAPITAL (por extenso) VINTE MIL REAIS		
CÓDIGO DE ATIVIDADE ECONÔMICA (CNAE) 8599604			
DESCRIÇÃO DO OBJETIVO CURSO E TREINAMENTO PRESENCIAL E ONLINE PARA ELETRICISTAS			
DATA DE INÍCIO DAS ATIVIDADES 22/10/2019			
NÚMERO DE INSCRIÇÃO NO CNPJ		TRANSFERÊNCIA DE SEDE OU DE FILIAL DE OUTRA UF NIRE anterior	
ASSINATURA DA FIRMA PELO EMPRESÁRIO (ou pelo representante legal/gerente) (campo de preenchimento facultativo)		USO DA JUNTA COMERCIAL AUTORIZADO ☐ NÃO ☐ NÃO	

@enghiltonrocha



SE360°

Levantamento

[Reunião Prévia](#)[Equipamentos](#)[Relação da Cargas](#)[Nível de Curto-Circuito](#)

Relação de Cargas

É necessário verificar com o cliente quais as cargas estarão conectadas ao sistema da concessionária. Principalmente se ele tiver um sistema de minigeração ou até microgeração a ser conectado à rede da concessionária.

CARGA	QTE.	TENSÃO (V)	F.P	POTÊNCIA UNITÁRIA		POTÊNCIA TOTAL		F.D	DEMANDA	
				KW	KVA	KW	KVA		KW	KVA
Luminária fluorescente 40W	126	220	0,85	0,04	0,05	5,04	5,93	0,30	1,51	1,78
Tomada 250VA	84	127	0,85	0,21	0,25	17,89	21,05	0,30	5,37	6,31
Tomada 600VA	15	127	0,85	0,56	0,66	8,42	9,90	0,30	2,52	2,97
Chuveiro	8	220	1,00	5,20	5,20	41,60	41,60	0,60	24,96	24,96
Refletores 400W	15	220	0,85	0,40	0,47	6,00	7,06	1,00	6,00	7,06
Resistência	18	380	1,00	5,00	5,00	90,00	90,00	0,75	67,50	67,50
Motopr 1CV	6	220	0,85	0,74	0,87	4,42	5,20	0,50	2,21	2,60
Motor 2CV	8	380	0,85	1,47	1,73	11,76	13,84	0,50	5,88	6,92
Motor 3CV	12	380	0,85	2,21	2,60	26,52	31,20	0,50	13,26	15,60
Motor 5CV	7	380	0,85	3,68	4,33	25,76	30,31	0,50	12,88	15,15
Motor 10CV	8	380	0,85	7,36	8,66	58,88	69,27	0,50	29,44	34,64
Motor 50CV	5	380	0,85	36,80	43,29	184,00	216,47	0,50	92,00	108,24
Tomadas trifásica 15kVA	18	380	0,85	12,75	15,00	229,50	270,00	0,40	91,80	108,00

@enghiltonrocha



SE360°

Levantamento

Reunião Prévia

Equipamentos

Relação da Cargas

Nível de Curto-Circuito

Nível de Curto -Circuito

Os níveis de curto-circuito devem ser solicitados para a concessionária e são fundamentais para o estudo da proteção. Ele normalmente vem na carta de viabilidade técnica ou no parecer de acesso.

Parâmetros da Barra 13,8 kV da SE Sao Goncalo do Sapucaí (CEMIG) sem conexão do acessante			
Impedâncias Equivalentes (Ohm)			
Z1	0.17009+j1.84399		
Z2	0.16929+j1.84236		
Z0	0.03744 +j 1.4617		
Parâmetros de falta L-L	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de curto circuito (A)	2152,2∠ -84,7°	2152,2∠ 95,3°	0,0∠ 0,0 °
Parâmetros de falta 1LG	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de curto circuito (A)	1543,5∠ -85,8°	1543,5∠ -85,8°	1543,5∠ -85,8°
Parâmetros de falta 2LG	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de curto circuito (A)	2985,6∠ -85,4°	1318,7∠ 96,7°	1668,6∠ 92,9 °
Parâmetros de falta 3L	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de curto circuito (A)	4302,5∠ -84,7°	0,0∠ 0,0°	0,0∠ 0,0 °

@enghiltonrocha



SE360°

Estudos / Pré-dimensionamento

Cálculo de Curto-Circuito

Fluxo de Potência

Corrente de Partida

Corrente de máx.

Cálculo de Curto - Circuito

Definir as contribuições de curto-circuito da distribuidora bem como a contribuição de falta das fontes na unidade consumidora do cliente

Parâmetros da Barra 13,8 kV da SE Sao Goncalo do Sapucaí (CEMIG) sem conexão do acessante			
Impedâncias Eq uivalentes (Ohm)			
Z1	0.17009+j1.84399		
Z2	0.16929+j1.84236		
Z0	0.03744 +j 1.4617		
Parâ metros de falta L-L	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de curto circuito (A)	2152,2∠ -84,7°	2152,2∠ 95,3°	0,0∠ 0,0 °
Parâ metros de falta 1LG	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de cur to circuito (A)	1543,5∠ -85,8°	1543,5∠ -85,8°	1543,5∠ -85,8 °
Parâ metros de falta 2LG	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de curto circuito (A)	2985,6∠ -85,4°	1318,7∠ 96,7°	1668,6∠ 92,9 °
Parâ metros de falta 3L	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de cur to circuito (A)	4302,5∠ -84,7°	0,0∠ 0,0°	0,0∠ 0,0 °

@enghiltonrocha

Estudos / Pré-dimensionamento

[Cálculo de Curto-Circuito](#)[Fluxo de Potência](#)[Corrente de Partida](#)[Corrente de ma](#)

Fluxo de Potência

Simulação do sistema elétrico do cliente em regime permanente

Parâmetros da Barra 13,8 kV da SE Sao Goncalo do Sapucaí (CEMIG) sem conexão do acessante			
Impedâncias Eq uivalentes (Ohm)			
Z1	0.17009+j1.84399		
Z2	0.16929+j1.84236		
Z0	0.03744 +j 1.4617		
Parâ metros de falta L-L	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de curto circuito (A)	2152,2∠ -84,7°	2152,2∠ 95,3°	0,0∠ 0,0 °
Parâ metros de falta 1LG	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de cur to circuito (A)	1543,5∠ -85,8°	1543,5∠ -85,8°	1543,5∠ -85,8 °
Parâ metros de falta 2LG	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de curto circuito (A)	2985,6∠ -85,4°	1318,7∠ 96,7°	1668,6∠ 92,9 °
Parâ metros de falta 3L	Sequência +	Sequência -	Sequência 0
Corrente de cur to circuito (A)	4302,5∠ -84,7°	0,0∠ 0,0°	0,0∠ 0,0 °



SE360°

Estudos / Pré-dimensionamento

Fluxo de Potência

Corrente de Partida

Corrente de magnetização

Corrente

Corrente de Partida

A corrente de partida é uma grandeza pertinente às proteções de sobrecorrente (). Essa grandeza pode ser determinada com base na demanda 50/51/67 contratada pelo cliente ou com base na potência instalada do consumidor de média tensão.

Locomotiva = **70 Vagões**

Cada Vagão = **10 Metros**

Vagões passando pela ponte continuamente = **7 Vagões**

$$I_p = \left(\frac{\text{Demanda (kW)}}{\text{Fator de Potência}} \right) \times \left(\frac{1}{V(kV) \times \sqrt{3}} \right) \times K$$

Carga Instalada (KW) = Locomotiva

Demanda = Ponte

70 METROS



@enghiltonrocha



SE360°

Estudos / Pré-dimensionamento

Fluxo de Potência

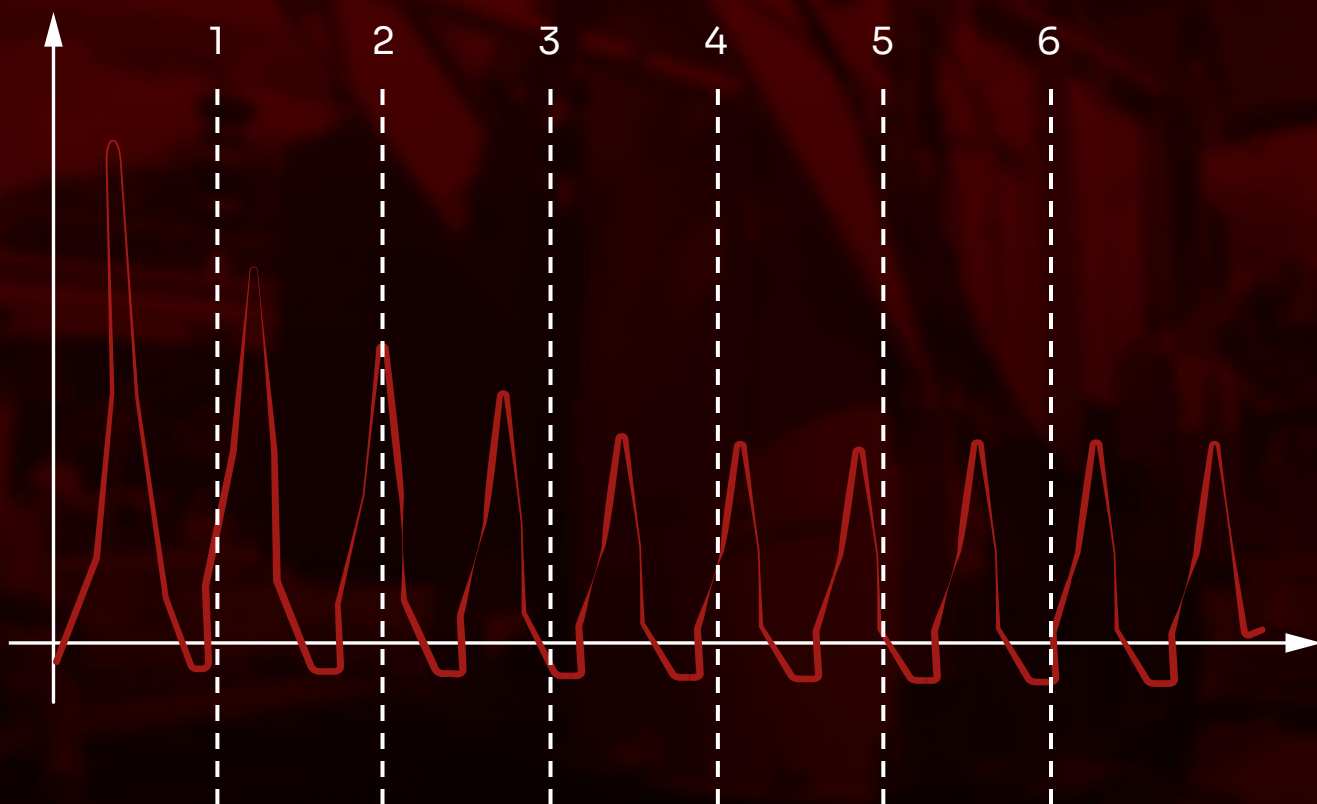
Corrente de Partida

Corrente de magnetização

Corrente

Corrente de Magnetização

A corrente de magnetização circula no momento de energização do transformador e possui um valor elevado que varia de 06 a 14 vezes a nominal e tem duração de aproximadamente 06 ciclos.



@enghiltonrocha



SE360°

Estudos / Pré-dimensionamento

tização

Corrente Instantânea

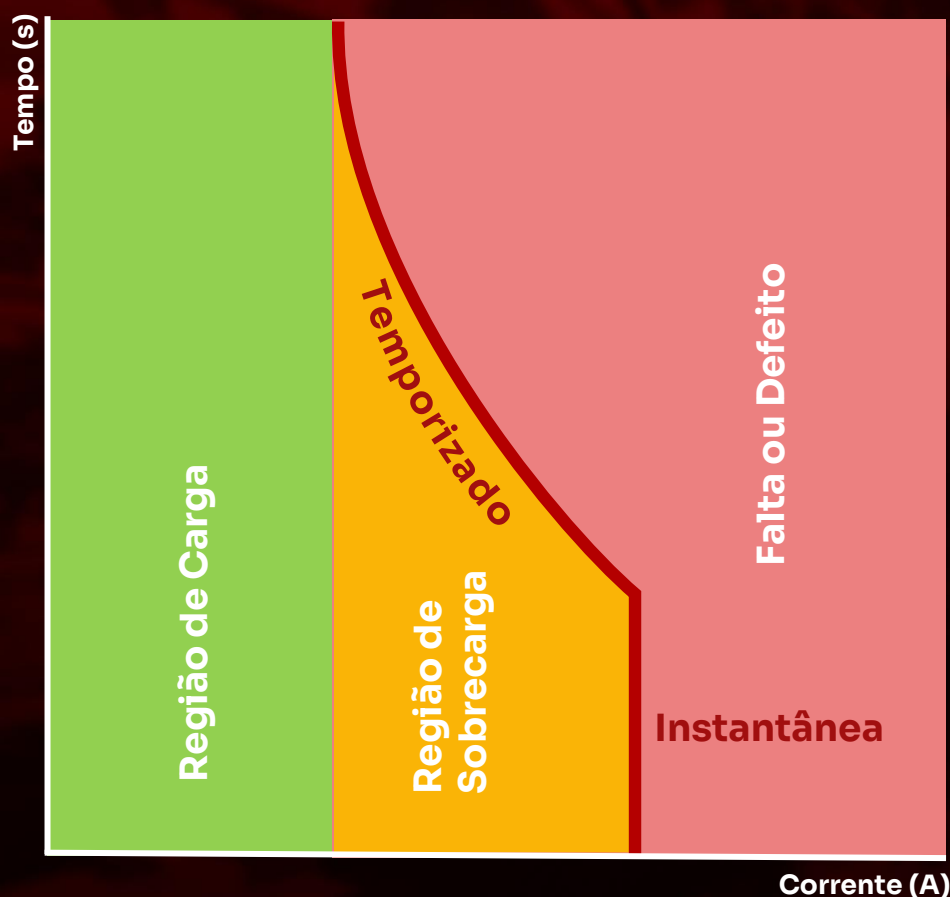
Corrente ANSI

Dimensionamento de TP

Di

Corrente Instantânea

A unidade instantânea possui como função principal a eliminação de correntes de valores elevados o mais rápido possível (normalmente as correntes de curto-circuito presumidas para o sistema de média tensão em questão).





SE360°

Estudos / Pré-dimensionamento

tização

Corrente Instantânea

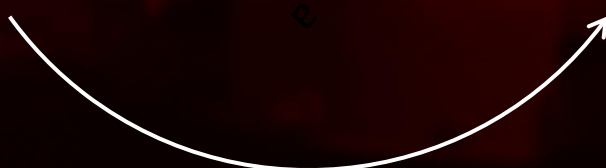
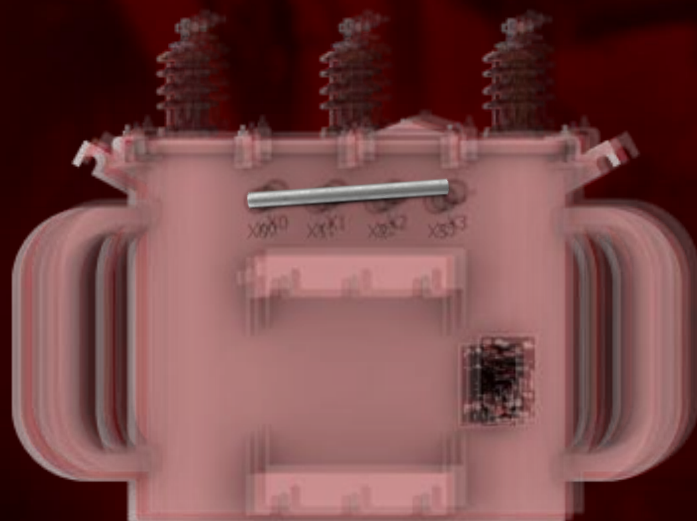
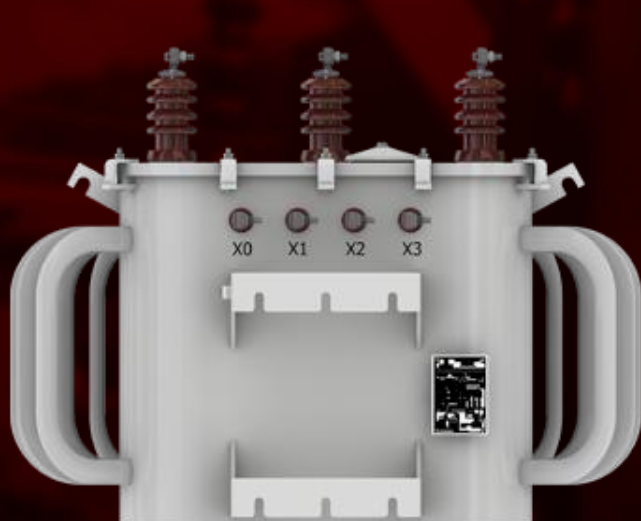
Corrente ANSI

Dimenssionamento de TP

Di

Corrente Instantânea

A corrente ANSI nada mais é que o limite dos transformadores representado em forma de corrente. A corrente ANSI sozinha não significa nada se não estiver associada a um tempo que no final leva-nos ao ponto ANSI (fundamental em qualquer coordenograma)



@enghiltonrocha



SE360°

Estudos / Pré-dimensionamento

tização

Corrente Instantânea

Corrente ANSI

Dimensionamento de TP

Di

Dimensionamento de TP

Os transformadores de Potencial são fundamentais para quatro tipos de serviços na subestação sendo eles:



@enghiltonrocha



SE360°

Estudos / Pré-dimensionamento

te ANSI

Dimenssionamento de TP

Dimenssionamento de TC

Dial de Tempo

Dimensionamento de TC

Os transformadores de corrente são comumente associados aos serviços de medição e proteção na subestação. No entanto, cabe ao projetista, a determinação somente daqueles aplicados à proteção. Devem ser observados os seguintes critérios:



@enghiltonrocha



SE360°

Estudos / Pré-dimensionamento

te ANSI

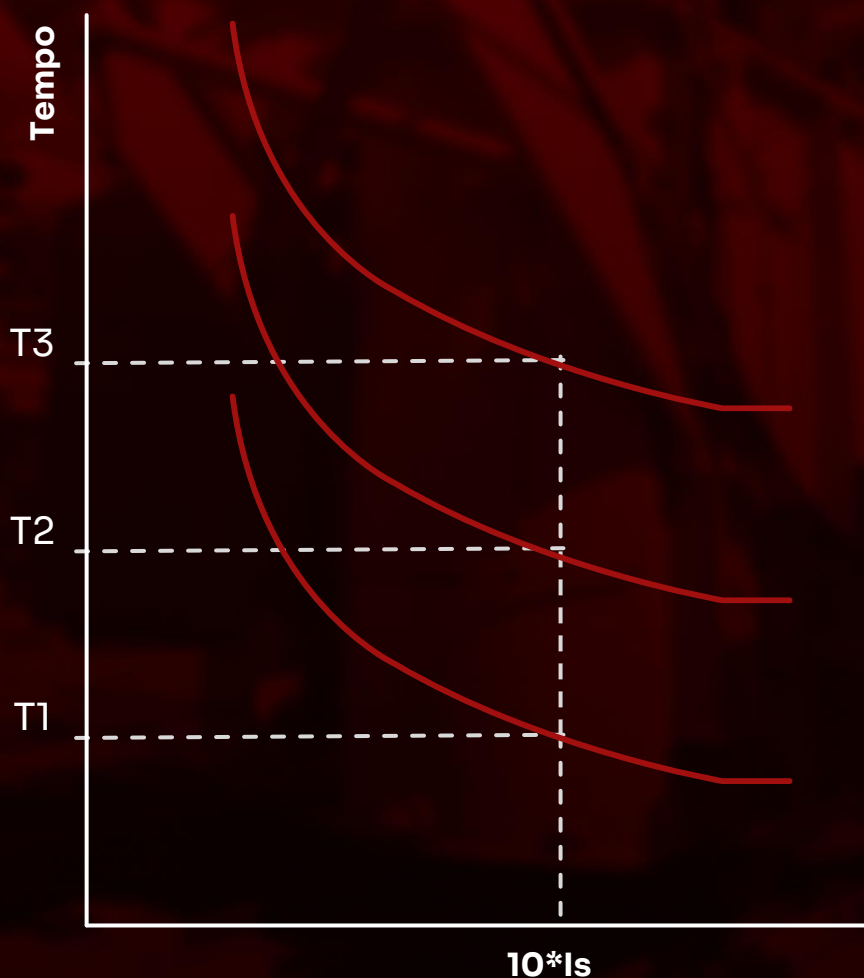
Dimenssionamento de TP

Dimenssionamento de TC

Dial de Tempo

Dial de Tempo

O dial de tempo é a ferramenta que permite que o projetista consiga coordenar a proteção do cliente com as demais proteções do sistema.



@enghiltonrocha



SE360°

ATIVIDADES

Atividade 1: Acesse a plataforma de estudos elétricos e cadastre-se gratuitamente para que possamos juntos fazer um estudo de proteção

ACESSAR PLATAFORMA

TUTORIAL

Atividade 2: Faça download da biblioteca e instale no seu AutoCAD

ACESSAR BIBLIOTECA CAD

TUTORIAL

@enghiltonrocha