



IFELL
ENGENHARIA ELÉTRICA

PORTFÓLIO TÉCNICO • 2026

Estudos Elétricos

Curto-circuito, seletividade, arco elétrico e proteção para instalações industriais, comerciais e prediais de baixa e média tensão, com ART e relatório em português.

Curto-circuito

Coordenação e seletividade

Energia incidente

Fluxo de potência

Harmônicas

Partida de motores

Proteção para a Enel

Geração distribuída

Software original

PTW (SKM Systems Analysis)
com licença em nome da IFELL

Responsável técnico

Eng. Raphael Olivati Modesto
CREA-SP 5069031027

ART em todo estudo

Empresa registrada
no CREA-SP

Três exigências que chegam ao quadro elétrico do seu cliente

O estudo elétrico deixou de ser um documento para obra grande. A concessionária e a NR-10 passaram a pedir números calculados: corrente de curto, tempo de atuação da proteção e energia incidente.

ENEL SP • CABINE PRIMÁRIA

Memorial de ajuste da proteção

Para ligar ou alterar uma cabine, a Enel pede o memorial de ajuste da proteção geral com o estudo de coordenação, e pode pedi-lo de novo a qualquer momento.

ET 0004 v05 · itens 7.16 f e 7.12.1 · Anexo 22

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Usinas acima de 75 kW

Minigeração só conecta com o estudo de proteção e o ajuste do relé. Sem a função 59N na média tensão, o estudo é recusado.

ET 0005 v05 · Anexo G · nota 12

NOVA NR-10 • 01/06/2027

Arco elétrico em todo quadro

Sinalização de arco nos painéis, EPI pelo Anexo IV só dentro dos seus limites e estudo de energia incidente fora deles.

Portaria MTE 737/2026 · 10.6.5, 10.7.7.1, 10.11.2



QUEM FAZ

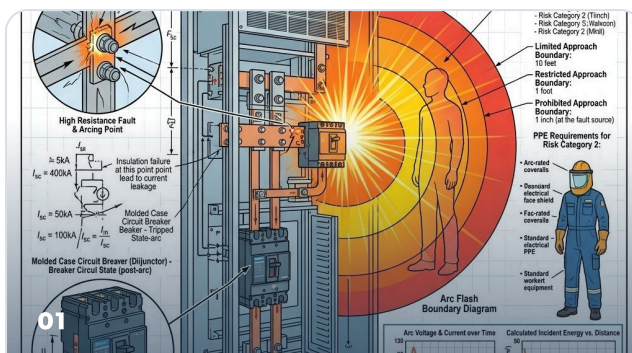
IFELL Engenharia Elétrica

- **Engenharia elétrica desde 2017**, em São Paulo, com atendimento em todo o Brasil.
- **Estudos no PTW**, o software da SKM usado por grandes indústrias e mineradoras, com licença original.
- **Modelo validado de energia incidente** pela IEEE 1584-2018, a mesma base da ABNT NBR 17227:2025.
- **Relatório em português**, com premissas declaradas, coordenogramas e tabela de ajustes pronta para o campo.
- **Só engenharia**: no cliente que vocês trazem, a IFELL não oferece execução nem fornecimento.

Eng. Raphael Olivati Modesto

Engenheiro eletricista · CREA-SP 5069031027 · responsável técnico

Estudos elétricos

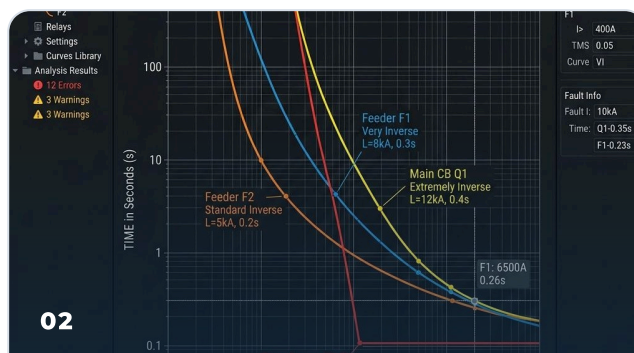


Curto-circuito

Correntes de falta em cada barra, para conferir a capacidade de interrupção dos disjuntores e a suportabilidade de barramentos e cabos.

Método: ANSI/IEEE C37 e IEC 60909

Entrega: tabela por barra e equipamentos subdimensionados



Coordenação e seletividade

Ajustes de relés e disjuntores para que só a proteção mais próxima da falta abra, sem desligar a instalação inteira.

Base: NBR 14039, NBR 5410 e critérios da concessionária

Entrega: coordenogramas e tabela de ajustes por dispositivo

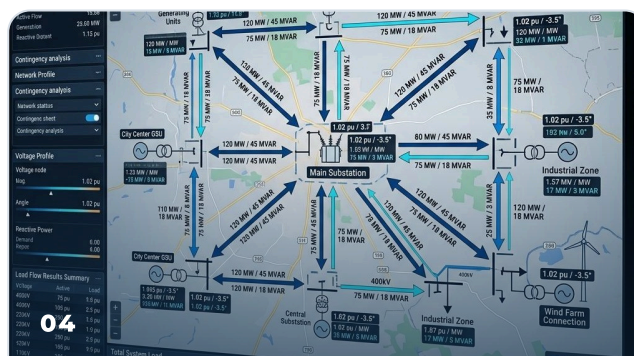


Arco elétrico e energia incidente

Energia incidente e fronteira de arco em cada painel, com a vestimenta mínima e as medidas que reduzem a energia antes do EPI.

Método: IEEE 1584-2018 e ABNT NBR 17227:2025

Entrega: relatório, etiquetas dos painéis e especificação de EPI



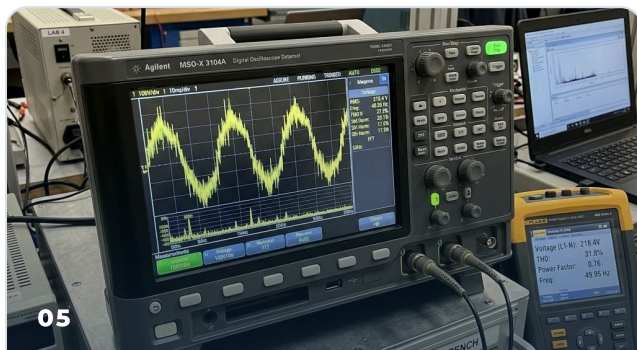
Fluxo de potência

Carregamento de transformadores e cabos, queda de tensão e fator de potência, hoje e com a ampliação prevista.

Uso: aumento de carga, novo transformador, banco de capacitores

Entrega: cenários comparados e recomendações

Estudos elétricos (continuação)



05

Harmônicas

Distorção de tensão e corrente causada por inversores, retificadores e iluminação eletrônica, ressonância com capacitores e dimensionamento de filtros.

Base: IEEE 519 e PRODIST Módulo 8

Entrega: espectro por barra e solução de filtro ou dessintonia



06

Partida de motores

Afundamento de tensão na partida de motores grandes e escolha entre partida direta, soft-starter ou inversor.

Uso: bombas, compressores, britadores e moinhos

Entrega: curvas de tensão e torque e método de partida



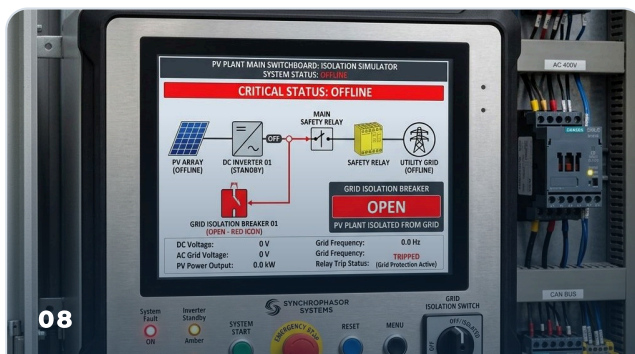
07

Proteção para aprovação na Enel

Memorial de ajuste da proteção geral da cabine primária e estudo de coordenação com a proteção da concessionária.

Base: Enel ET 0004 v05, Anexo 22

Entrega: memorial, ajustes do relé e acompanhamento da aprovação



08

Proteção de geração distribuída

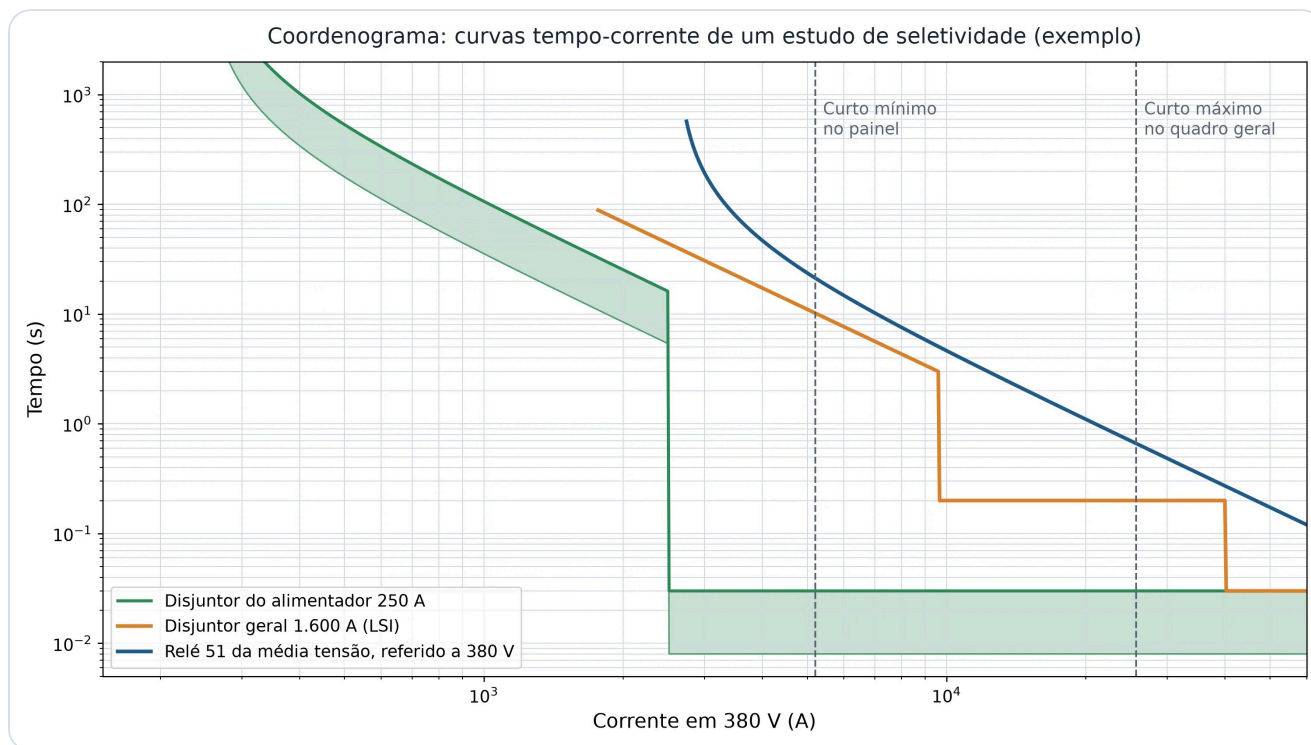
Estudo de proteção e ajuste do relé de usinas solares e sistemas com baterias, com funções de anti-ilhamento.

Base: Enel ET 0005 v05, Anexo G

Entrega: estudo, ajustes e documentação para o parecer de acesso

Números que vão para o campo

O relatório termina em ajustes aplicáveis e em etiquetas para os painéis, não em gráficos para a gaveta.



Coordenograma de exemplo: alimentador de 250 A, disjuntor geral com unidade de tempo curto e relé de média tensão, sem cruzamento entre as curvas.

O tempo da proteção decide a vestimenta

Quadro de 380 V com 25 kA de curto presumido, a 455 mm. Mesmo quadro, mesma corrente: só muda o tempo de atuação.

Tempo	Energia incidente	Fronteira de arco
0,03 s	1,2 cal/cm ²	0,46 m
0,1 s	4,1 cal/cm ²	0,98 m
0,3 s	12,2 cal/cm ²	1,94 m
0,5 s	20,3 cal/cm ²	2,67 m
1,0 s	40,6 cal/cm ²	4,12 m

Cálculo IFELL pelo modelo da IEEE 1584-2018. Em laranja, fora da tabela do Anexo IV da NR-10.

Etiqueta do painel

 ATENÇÃO · RISCO DE ARCO ELÉTRICO E CHOQUE	
Painel	QGBT-01 · 380 V
Energia incidente a 455 mm	4,1 cal/cm ²
Fronteira de arco	0,98 m
Zona de risco / controlada (NR-10)	0,20 m / 0,70 m
EPI: vestimenta ATPV ≥ 8 cal/cm² · categoria 2	
Estudo RT-IFELL-000 rev. 0 · válido com os ajustes de proteção do estudo · exemplo ilustrativo	

Cada painel recebe a sua etiqueta, com os valores calculados para ele.

Alguns estudos entregues



ÓLEO E GÁS • OFFSHORE

Petrobras • FSO PRA-1, Bacia de Campos

Energia incidente nas barras de 13,8 kV, 6,9 kV, 450 V e 220 V, com dois turbogeradores em paralelo, e especificação das vestimentas dos operadores. Contratado por meio da Ideal Work.

113,9 kA

curto-circuito

38,51 cal/cm²

energia incidente

0,08 s

atuação da proteção

Categoria 4

áreas críticas



SANEAMENTO

SABESP • ETA ABV

Rede de 88 kV e 13,8 kV modelada para atender a uma notificação do MTE. Mapeado o risco de arco e proposta a instalação de relés ópticos ultrarrápidos.

88/13,8 kV

rede estudada

113,9 cal/cm²

risco detectado



QUÍMICA

LANXESS • Jarinu

Conflitos de seletividade em disjuntores fixos e zona de risco extremo no primário do transformador T1, com gerador de 289,8 kW na instalação.

353,7 cal/cm²

primário do T1



FARMACÊUTICA

VETNIL • Louveira

O estudo encontrou risco elevado de arco no painel da bomba jockey, causado por um disjuntor-motor usado como proteção geral. Recomendada proteção a montante.



CLUBE • RETROFIT MT/BT

Club Athletico Paulistano

Seletividade entre relés digitais de média tensão e disjuntores da baixa no retrofit de uma cabine de 1.500 kVA com QGBT de 4.000 A.

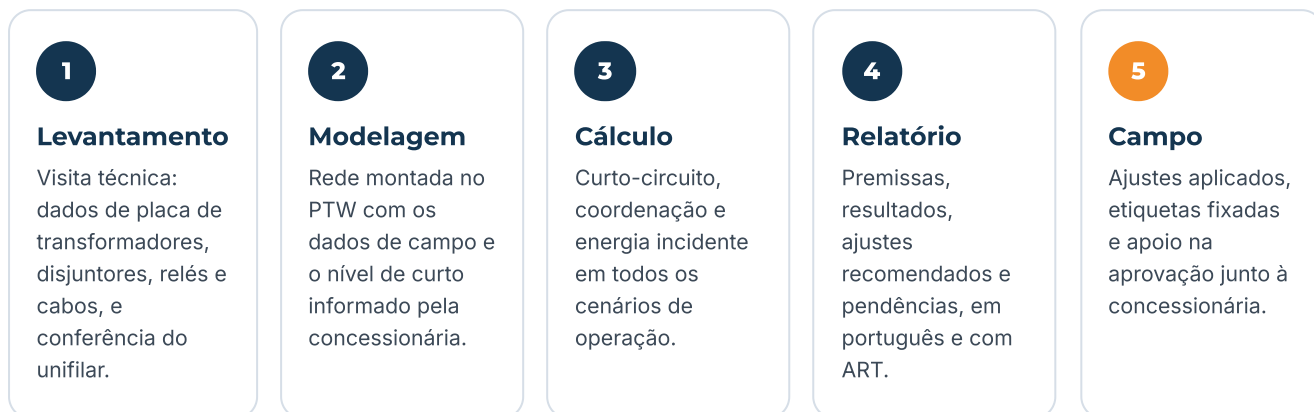
1.500 kVA

cabine

4.000 A

QGBT

Do levantamento à etiqueta no painel



O que o relatório traz

- ✓ Unifilar atualizado do que foi levantado
- ✓ Correntes de curto e capacidade dos equipamentos
- ✓ Coordenogramas por trecho e tabela de ajustes
- ✓ Energia incidente e fronteira de arco por painel
- ✓ Etiquetas prontas para impressão
- ✓ Base de dados do PTW, quando o cliente pede
- ✓ ART do estudo

O que pedimos ao cliente

- ✓ Acesso às instalações com acompanhamento da manutenção
- ✓ Unifilar e projetos existentes, se houver
- ✓ Conta de energia ou carta da concessionária com o nível de curto
- ✓ Janela para abrir os painéis, quando necessário

Sem projeto atualizado? O levantamento de campo resolve.

NORMAS DE REFERÊNCIA





IFELL

VAMOS TRABALHAR JUNTOS

Vocês executam. Nós fazemos a engenharia.

Montadoras de painel, instaladoras, integradores e administradoras: o estudo elétrico costuma ser a parte que trava a obra ou a aprovação.

No cliente de vocês

A IFELL faz o estudo, os ajustes e a ART e entrega o resultado. Não oferecemos execução, fornecimento nem manutenção a esse cliente.

No cliente da IFELL

Quando um cliente nosso precisa de execução, montagem ou manutenção na área de vocês, indicamos vocês.

Eng. Raphael Olivati Modesto

Engenheiro eletricitista · CREA-SP 5069031027 · Responsável técnico

TELEFONE (11) 2845-1555

WHATSAPP (11) 96626-0010

E-MAIL contato@ifell.com.br

SITE ifell.com.br/estudos-eletricos



Estudos elétricos
no site