

## 1 Contexto

A energização de um banco de capacitores (Figura 1) pelo fechamento de um disjuntor resultará em uma alta corrente de pico transitória (Figura 2), denominada *inrush*. A magnitude e frequência desta corrente de pico transitória são funções:

- da tensão aplicada (ponto na onda de tensão no fechamento);
- da capacitância equivalente do circuito;
- da indutância no circuito (quantidade e localização);
- da carga no banco de capacitores no instante de fechamento;
- de qualquer amortecimento do circuito devido a resistores de fechamento ou outra resistência no circuito.

## 2 Dados de entrada do banco

- Potencia reativa = 401 MVar
- Tensão trifásica = 230 kV
- Tensão monofásica = 133 kV
- Corrente de curto-circuito = 63 kA

	$Q_{3\phi}$	$Q_{1\phi}$	$V_{3\phi}$	$V_{1\phi}$	$I_{1\phi}$	$X_{1\phi}$	$C_{1\phi}$	$L_{1\phi}$	$I_p/I_n$	$f_0$
0	100 MVar	33 MVar	230 kV	133 kV	251 A	529.0 $\Omega$	5.01 $\mu$ F	100 $\mu$ H	22.0	942 Hz
1	111 MVar	37 MVar	230 kV	133 kV	279 A	476.6 $\Omega$	5.57 $\mu$ F	100 $\mu$ H	74.8	7 kHz
2	95 MVar	32 MVar	230 kV	133 kV	238 A	556.8 $\Omega$	4.76 $\mu$ F	100 $\mu$ H	114.1	7 kHz
3	95 MVar	32 MVar	230 kV	133 kV	238 A	556.8 $\Omega$	4.76 $\mu$ F	100 $\mu$ H	127.8	7 kHz

## 3 Considerações Iniciais

A corrente *inrush* transitória não é um fator limitante em aplicações de bancos de capacitores isolados. Contudo, quando os bancos de capacitores são comutados *back-to-back*, ou seja, quando um banco é acionado enquanto outro banco está conectado ao mesmo barramento, correntes transitórias de altas magnitude e frequência natural irão fluir entre o banco acionado e os que já estavam acionados.

Essa corrente oscilatória é limitada apenas pela impedância do banco de capacitores e pelo circuito entre o banco ou bancos energizados e o banco comutado (Banco #0), que geralmente decai para zero em uma fração de um ciclo da frequência do sistema. No caso de comutação *back-to-back*, o componente fornecido pela fonte está em uma frequência mais baixa (60 Hz) e tão pequena quando comparada a corrente *inrush*, que pode ser desprezada [ANSI/IEEE C37.012-1979].

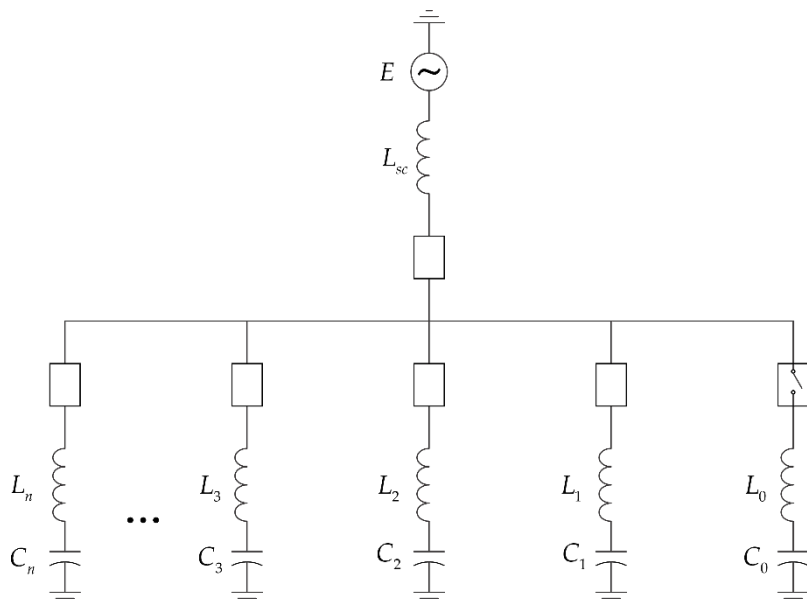


Figura 1: Sistema de banco de capacitores.

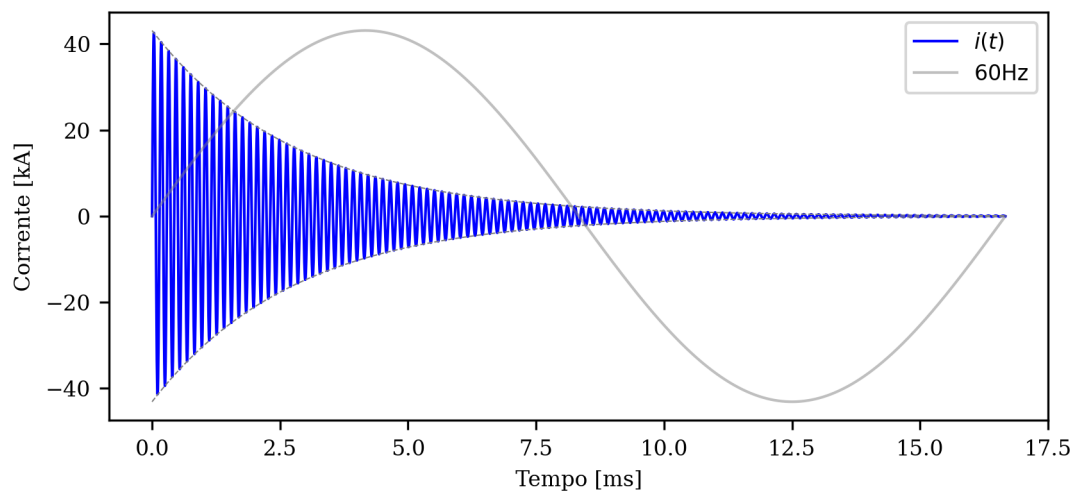


Figura 2: Corrente instantânea no banco de capacitores acionado em um ciclo da frequência fundamental.

## 4 Resultados

São os valores obtidos com o reator escolhido ( $L_{reator} = 100.0 \mu\text{H}$ ):

- Corrente de pico: 43 kA;
- Frequência de Oscilação: 6.9 kHz;
- Corrente inrush / Corrente nominal: 127.8

## 5 Conclusão

Reator não adequado, conforme IEEE Std C37.012, página 16.

## 6 Referências

- [1] IEEE Application Guide for Capacitance Current Switching for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis, in ANSI/IEEE C37.012-1979, vol., no., pp.1-54, 6 Feb. 1979, doi: 10.1109/IEEESTD.1979.7035261.
- [2] IEEE Approved Draft Standard Requirements for Capacitor Switches for AC Systems (1 kV to 38 kV), in IEEE PC37.66/D10, October 2021, vol., no., pp.1-35, 13 Dec. 2021.
- [3] IEEE Standard for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis—Preferred Ratings and Related Required Capabilities for Voltages Above 1000 V, in IEEE Std C37.06-2009, vol., no., pp.1-56, 6 Nov. 2009, doi: 10.1109/IEEESTD.2009.5318709.
- [4] IEC 62271-100 High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: Alternating-current circuit-breakers.
- [5] NBR 5282 Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão nominal acima de 1000 V.

---

**Angelo A. Hafner**  
Engenheiro Eletricista  
CONFEA: 2.500.821.919  
CREA/SC: 045.776-5  
aah@dax.energy

---

**Tiago Machado**  
Business Manager  
Mobile: +55 41 99940-3744  
tm@dax.energy