

CASE

Perda de Efeito Joule em Instalações Elétricas

1. Objetivo

Calcular e comparar a perda de efeito joule (geração de calor) de uma instalação elétrica tradicional, utilizando interruptores intermediário e paralelo em uma instalação utilizando relé de impulso tipo 27.06.8.110.0000 da Finder.

2. Fórmulas utilizadas para o cálculo do Efeito Joule

a) Resistência Elétrica do Fio (segunda lei de Ohm)

$R = \rho \cdot L / S$ onde

R= resistência do fio [Ω] de comprimento L e secção S
 $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ – condutividade do cobre
L = comprimento dos condutores [m]
S = $1,5 \text{mm}^2$ ou $1,5 \cdot 10^{-6} \text{m}^2$ Secção transversal dos condutores

b) Potência dissipada nos condutores;

$P = R \cdot I^2$ P – potência dissipada em Watts (joule/segundo);
R – resistência elétrica do condutor [Ω];
I – corrente elétrica que passa pelo condutor[A];

c) Energia Elétrica em Kilo Watts hora

$E = P \cdot \Delta t / 1000$; E- Energia elétrica dissipada [KWh]
P- Potência dissipada nos condutores [KW];
 Δt - Intervalo de tempo em horas [h];

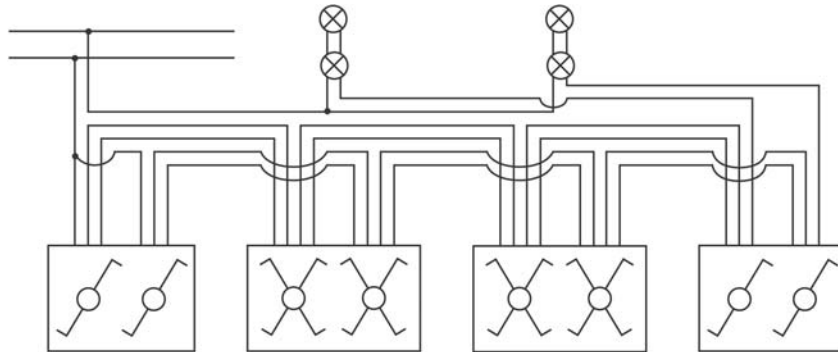
d) Corrente geradas pelas cargas (Lâmpadas Incandescente)

$P = V \cdot I$ onde Potência da lâmpada – 100W;
V- tensão da lâmpada 110V;
I -Corrente gerada pela lâmpada [A];

$I = P / V$ para n lâmpadas $I = n \cdot P / V$;

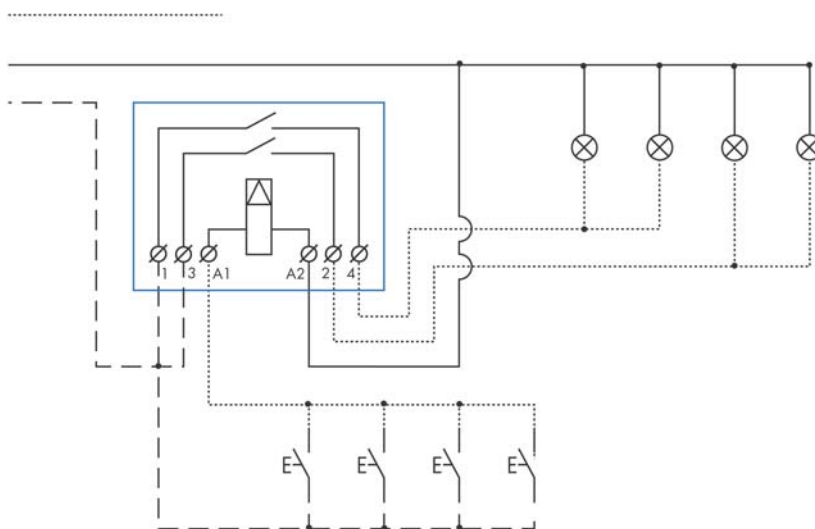
3. Procedimento de Cálculo

Dimensiona-se o circuito tradicional em uma sala de aproximadamente 6,0m por 4,5m, utilizando-se quatro interruptores paralelos e quatro interruptores intermediários com dois circuitos de lâmpadas incandescente de 100W cada e com 5 lâmpadas para cada circuito, resultando um comprimento de fio em torno de 73 m . Para cada circuito resulta em uma corrente de 4,54 A sendo gerado uma corrente total de 9,09 A.



Ligação Com Circuito Tradicional

Em contrapartida dimensiona-se o circuito da mesma sala com um relé de impulso 27.06.8.110.0000 com quatro pulsadores resultando em um comprimento de fio em torno de 30m. A corrente para cada circuito de lâmpada será a mesma 4,54 A e a total gerada será de 9,09 A. Para o circuito dos pulsadores, o fio utilizado é de $0,5\text{mm}^2$, sendo que a energia elétrica dissipada nestes condutores é desprezível, em relação aos condutores dos circuitos das lâmpadas.



Ligação com Relé de Impulso

4. Resultados

Para o circuito com a instalação tradicional, utilizando as fórmulas acima, temos uma potência e uma energia elétrica para 12 horas dissipada nos condutores:

P= 0,0208KW - Potência dissipada nos condutores;

E= 0,25KWh - Energia elétrica dissipada nos condutores durante 12 horas

Para o mesmo cálculo utilizando o relé de impulso, temos :

P= 0,0107KW- Potência dissipada nos condutores;

E= 0,13KWh – Energia elétrica dissipada nos condutores durante 12 horas.

Com o preço de **1KWh = R\$ 0,2713**, elaboramos a tabela abaixo, para 12h dia de consumo, da instalação tradicional e da instalação que utiliza o relé de impulso.

Período	Tradicional (R\$)	Relé de Impulso(R\$)
1 mês	2,03	1,06
1 ano	24,36	12,70
2 anos	48,72	25,40
5 anos	121,80	63,50

5. Comentários

Pelos resultados anteriores pode –se verificar que a instalação com relé de impulso proporciona uma economia de energia elétrica de em torno de 50% em relação a instalação tradicional que utiliza interruptores intermediários e paralelos.

Além da economia de energia elétrica temos uma economia de fios , uma maior facilidade de instalação e ampliação do circuito elétrico, além dos fios dos pulsadores não ficarem energizados.