

Sección del neutro

Por Prof. Luis Miravalles
Electricista
mrvlls.ls@gmail.com



Se describe a continuación un proceso para la determinación del cableado subterráneo más conveniente entre tablero principal (TP) y tablero seccional (TS) teniendo en cuenta la tendencia al incremento de las cargas de neutro debida al crecimiento de la tasa de armónicos por utilización de fuentes switching (luz de bajo consumo, computadoras, TV, variadores, etcétera).

Condiciones establecidas

Lo que la distribuidora establece para un suministro de hasta 49 kilowatts [1] son secciones mínimas de cable de cobre de 35 milímetros cuadrados para las fases y de 25 milímetros cuadrados para el neutro hasta el TP, con el tablero seccional a veinte metros del principal:

- » Potencia: 49 kilowatts
- » Largo: veinte metros
- » Secciones (fases): mayor o igual a 35 milímetros cuadrados, de cobre
- » Secciones (neutro): mayor o igual a 25 milímetros cuadrados, de cobre

Cables tetrapolares de cobre disponibles

Cables cuya sección de neutro es idéntica a las fases se obtienen hasta cuatro por dieciséis milímetros cuadrados ($4 \times 16 \text{ mm}^2$). A partir de ahí, tenemos tres por veinticinco más uno por dieciséis ($3 \times 25 \text{ mm}^2 + 1 \times 16$), tres por 35 más uno por dieciséis ($3 \times 35 \text{ mm}^2 + 1 \times 16$), tres por cincuenta más uno por veinticinco ($3 \times 50 \text{ mm}^2 + 1 \times 25$), excepcionalmente cuatro por 35 ($4 \times 35 \text{ mm}^2$), y mayores que exceden nuestro requerimiento.

Comparación de precios

El metro de tres por 35 más uno por dieciséis (que no satisface la sección de neutro establecida por la distribuidora y mucho menos a nosotros por las razones antes expuestas) sale lo mismo que el duplo del de cuatro por dieciséis ($4 \times 16 \text{ mm}^2$) cuyo conjunto transporta la misma energía y excede la sección de neutro (las secciones menores admiten mayores densidades de corriente en amperes por milímetros cuadrado — A/mm^2 —).

$$3 \times 35 + 1 \times 16 \equiv 2 \times 4 \times 16$$

Determinación de la sección

Se resuelve instalar entre el tablero principal y el seccional sendas líneas de cuatro por dieciséis conforme a las siguientes alternativas:

- » dos líneas de cuatro por dieciséis cada una, ambas en paralelo, o bien
- » dos líneas de cuatro por dieciséis independientes la una de la otra.

Va de suyo que lo que se resuelve en base al criterio de líneas cortas, o sea, por densidades máximas de corriente (A/mm^2), fue verificado por caída de tensión ($\text{V}/\text{A.m}$) que, al igual que la determinación del tipo de protección térmica (curva B o curva C, o sea, la común) obedece al criterio de cálculo predominante en el campo de las líneas largas [3].

Discusión de las alternativas

Para la discusión entre las alternativas antes mencionadas, se tuvo también en cuenta que la distribuidora establece una protección termomagnética de hasta cien amperes con una capacidad de cortocircuito de diez kiloamperes en el tablero principal y una protección diferencial de treinta miliamperes que podrá ubicarse según defina proyectista conforme reglamentación AEA [1]. A su vez, el



proyectista completó la alternativa b) con sendos interruptores diferenciales (ID) uno para cada línea además de sus correspondientes protecciones termomagnéticas individuales, para poder así aplicar el principio ACR (arquitectura circuital redundante o arquitectura circuital racional) [3].

Líneas en paralelo (alternativa a)

- » Ventajas: a) simplicidad y b) bajo costo.
- » Desventajas: a) una avería en una de las líneas dejará fuera de servicio a las restantes; b) riesgo de que, por diferencias en las resistencias, por ejemplo, de contacto en los nudos, una línea tome menos carga en perjuicio de la otra sin que ello pueda ser notado por la protección común a ambas; c) el disparo del ID de treinta miliamperes del tablero principal dejará toda la instalación fuera de servicio, y d) ambas líneas en paralelo mantienen en el tablero seccional el mismo nivel elevado de cortocircuito de diez kiloamperes [3] fijado por la distribuidora para el principal.

repercute sobre la restante; c) el disparo del interruptor diferencial de treinta miliamperes de uno de los circuitos salientes del tablero principal no afectará al otro; d) líneas independientes reducen el nivel de cortocircuito en el (los) tableros seccionales a solo seis kiloamperes [3]: menor poder de daño en caso de avería grave; menor costo de las protecciones aguas abajo.

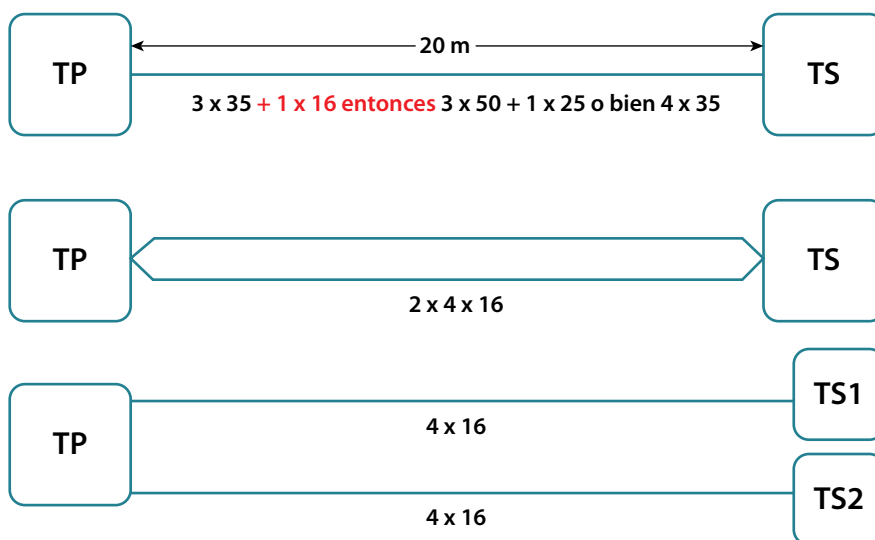
- » Desventajas: a) complejidad ligeramente mayor pero compensada por la racionalidad circuital que favorece la interpretación intuitiva de su configuración por parte del usuario; b) costo ligeramente mayor pero compensado con creces por aumento de la seguridad eléctrica y contra incendios, además de mejorar la continuidad de servicio. ■

Referencias

[1] http://www.editores-srl.com.ar/sites/default/files/ie327_suplemento_instalacion.pdf
 [2] http://www.editores-srl.com.ar/sites/default/files/ie321_miravalles_esquema.pdf
 [3] http://www.editores-srl.com.ar/sites/default/files/ac4_miravalles_proteccion_de_conductores.pdf

Líneas independientes (alternativa b)

- » Ventajas: a) una avería en una de las líneas no repercute sobre la otra; b) protección redundante sobre cada línea pero cuya actuación no



Esquema: 4x35 versus 2x4x16. Cableado TP-TS