

Ingeniería Electromecánica
Cátedra: Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas
Mg. Ing. Elvio Daniel Antón

DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN PARA UN B° URBANO

Algunas Definiciones

Los términos usados en la planeación y diseño de redes de distribución corresponden por lo general a los siguientes conceptos y definiciones, que sería convenientes aclararlos en la ETN.

Carga instalada: Es la suma de las potencias nominales de los aparatos y equipos que se encuentran conectados en un área determinada, se expresa por lo general en Kw., o KVA.

Demanda: Es la potencia que consume la carga media por lo general en intervalos de tiempos (15 minutos, 30 min., cada hora) y expresada en Kw, KVA o Ampere a un factor de potencia determinado.

Demanda máxima: Es la máxima demanda que se tiene en una instalación o en un sistema durante un período de tiempo especificado.

Factor de demanda: es el cociente de la demanda máxima de un sistema y la carga instalada en el mismo.

Densidad de carga: Este concepto se puede establecer de dos formas, una es como carga en KVA o MVA por unidad de área (Km²) que es un método generalizado y la otra que corresponde a un diseño en detalle que establece la densidad de carga el número de Kw por cada 100 m de calle para suministrar el servicio. Por cada área típica en la que se ha determinado la densidad de carga, por cada año bajo estudio se puede obtener el índice o tasa de crecimiento anual de la demanda como: $I_c = (KW_1/KW_2)^{1/n} - 1$.

Factor de Diversidad: Es el cociente de la suma de las demandas máximas individuales en las distintas partes de un sistema y la demanda máxima del sistema completo.

Factor de Coincidencia o simultaneidad: es una cantidad menor o igual a la unidad y se obtiene como el recíproco del factor de diversidad.

Factores de coincidencia para casas habitación y departamentos. Tabla extraída del libro: ENRIQUEZ HARPER, "Redes de eléctricas de alta y baja tensión", Ed. Limusa S.A., 1978.

Número de Usuarios	Factor de Coincidencia
1 a 4	1,00
5 a 9	0,78
10 a 14	0,63
15 a 19	0,53
20 a 24	0,49
25 a 29	0,46
30 a 34	0,44
35 a 39	0,42
40 a 49	0,41
50 o más	0,40

Ingeniería Electromecánica**Cátedra: Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas****Mg. Ing. Elvio Daniel Antón****Demanda Coincidente por Servicio**

La demanda coincidente por servicio " D_{cs} " entre un grupo "n" de servicios se determina en función de la demanda máxima individual " D_{mi} " y el factor de coincidencia " F_c " de las "n" cargas.

Se tiene entonces, el siguiente valor de demanda coincidente por servicio:

$$D_{cs} = D_{mi} \cdot F_c$$

Determinación de Demanda Máxima de las Cargas en la Distribución

La demanda máxima de un grupo homogéneo de cargas " D_{mc} " se obtiene multiplicando el número de cargas "n" por la demanda coincidente por servicio " D_{cs} ".

$$D_{mc} = n \cdot D_{cs}$$

Las cargas singulares " C_{sing} " por cuadra y por vereda de k ; por lo tanto, la demanda de cargas singulares " D_{sing} ", resulta:

$$D_{sing} = C_{sing} \cdot k$$

La demanda máxima por concepto de alumbrado público " D_{map} ", es igual al producto de las "m" unidades de iluminación por su potencia nominal " P_n " en watts considerando un 25% de sobrecarga. La potencia total de una unidad de iluminación " P_n " es igual a la suma de la potencia propia de la lámpara con ignitor " P_l " y de la potencia del balasto " P_b ".

Por lo tanto:

$$D_{map} = m \cdot P_n \cdot 1,25$$

El valor de demanda máxima " D_m " de un grupo de cargas se determina en función de la suma de las demandas máximas de las cargas individuales que la constituyen, es decir:

$$D_m = D_{mc} + D_{sing} + D_{map} + D_{bagua}$$

Donde D_{bagua} : potencia bombas de aguas en B⁰ con sistema autónomo.

CÁLCULO DE LA POTENCIA NOMINAL DEL TRANSFORMADOR

La potencia nominal que deba suministrar el transformador será como mínimo el que resulte de la adición de las potencias demandadas por los usuarios, espacios verdes/recreativos, cargas singulares y por el alumbrado público

Para el cálculo de la potencia nominal que deban suministrar el o los transformadores, se debe considerar el valor de crecimiento de la demanda estimada con un índice de crecimiento anual " I_c " y una proyección "n" a 5 años.

Ingeniería Electromecánica

Cátedra: Redes de Distribución e Instalaciones Eléctricas

Mg. Ing. Elvio Daniel Antón

Determinación de la Potencia Nominal del Transformador

La potencia nominal instalada “ P_n ” para el año n , queda expresada y determinada por la ecuación:

$$P_n = D_m \cdot (1 + I_c)^n$$

donde:

 P_n : Potencia nominal instalada D_m : Demanda máxima I_c : Índice de crecimiento n : Años de proyección

Considerando un factor de potencia $\cos \varphi = 0,8$; la potencia nominal del transformador queda establecido por:

$$S_n = \frac{P_n}{\cos \varphi} (KVA)$$

donde:

 S_n : Potencia nominal del transformador en KVA P_n : Potencia nominal instalada en KW $\cos \varphi$: Factor de potencia

Se deberá adoptar un transformador normalizado según norma IRAM, de potencia aparente en KVA superior al valor de cálculo.