

BOLETIN TECNICO N° 7

CALENTAMIENTO EN CONEXIONES ELÉCTRICAS

Este anexo tratará sobre la importancia de las conexiones eléctricas en cuanto a que ellas originen riesgos de incendios en Instalaciones Eléctricas.

La ley de Joule $I^2 R$ es la que relaciona la corriente de carga circulando por la unión mecánica de la conexión con la resistencia eléctrica que ofrece esta. El producto de estos dos valores $I \cdot U$ es la potencia eléctrica que en un cierto tiempo T origina un calor que puede afectar el aislamiento de los conductores y el cortocircuito de los mismos.

Las Normas de productos tales como: Tomacorrientes, Interruptores termomagnéticos, fichas y contactores, indican los valores de par de apriete que hay que darle a las uniones mecánicas entre conductores y tornillos o elementos de fijación accionados por estos. Estos valores están relacionados con el diámetro de los tornillos, su cabeza y la herramienta utilizada para accionarlos. Las tablas que se indican a continuación son comunes a los principales accesorios mencionados más arriba.

Diámetro nominal de la rosca (mm)	Par de Apriete (N.m)			Par de Apriete (Kg.cm)		
	I	II	III	I	II	III
Hasta 2,8	0,2	0,4	0,4	2	4	4
Mas de 2,8 a 3,0	0,25	0,5	0,5	2,5	5	5
Mas de 3,0 a 3,2	0,3	0,6	0,6	3	6	6
Mas de 3,2 a 3,6	0,4	0,8	0,8	4	8	8
Mas de 3,6 a 4,1	0,7	1,2	1,2	7	12	12
Mas de 4,1 a 4,7	0,8	1,8	1,8	8	18	18
Mas de 4,7 a 5,3	0,8	2	2	8	20	20
Mas de 5,3 a 6,0	1,2	2,5	3	12	25	30
Mas de 6,0 a 8,0	2,5	3,5	6	25	35	60
Mas de 8,0 a 10,00	**	4	10	**	40	100
Mas de 10,00 a 12,00	**	**	14	**	**	140
Mas de 12,00 a 15,00	**	**	19	**	**	190
Mas de 15,00 a 20,00	**	**	25	**	**	250

En todos los accesorios mencionados más arriba los valores de par de apriete corresponden a los de la tabla citada. Debemos aclarar que la columna I corresponde a tornillos que no tienen cabeza cuyo apriete se realiza con un destornillador cuyo ancho de hoja es menor al diámetro del agujero. La columna II corresponde a destornilladores cuyo ancho de hoja debe ser lo más cercano al diámetro de la cabeza del tornillo.

Existen aparatos de medición de par de apriete como el que ilustra la figura cuya lectura esta expresada en Nm. Una vez aplicados estos pares de apriete la retención que se logra entre el borne y el conductor debe responder a la tabla siguiente

Sección del conductor (mm ²)	Fuerza de retención (Kg.)
1 a 2,5	5
+ 2,5 a 4	5
+ 4 a 6	6
+ 6 a 10	8
+ 10 a 16	9
+ 16 a 25	10
+ 25 a 50	12

Estos pares de apriete son medidos por aparatos leídos en kg. cm. Tales como el que ilustra la figura adjunta. No es de práctica habitual que estas uniones de conductores y bornes de los accesorios mencionados sea respetada; y el resultado son conexiones ineficientes que generan calentamientos localizados y riesgos de fallas originadas por tales conexiones.

Cuando se hacen conexiones sobre barras de tableros principales de donde se derivan conductores de 50 m² o mayores no es de práctica habitual que se tome en cuenta las vibraciones mecánicas que se suelen producir causadas por la maquinaria, y el uso de arandelas wrober o similares no se implementa en general y las fuerzas electrodinámicas que aparecen en ocasiones de CC coadyuvan también a aflojar las conexiones.

En resumen, si las Normas Internacionales: IEC 60884-1-tomacorrientes, 60669-1-interruptores, 60309-1-2-fichas-tomacorrientes y prolongadores, industriales-60898-1 y 60947-1-termomagnéticas indican de la necesidad de lograr dichos valores de par de apriete-torque; es porque la experiencia internacional lo ha considerado como uno de los factores a respetar para realizar una instalación eléctrica segura.

Con referencia a conexiones en instalaciones domiciliarias y similares de varios interruptores de 10 A conectados en paralelo en una caja de 10 por 5 cm. Debemos decir que la alimentación de los mismos debe hacerse siempre con un conductor de 2,5 mm² (no menos) a que con derivaciones de carga de solo 5 A en cada interruptor (en el caso de tres interruptores) el conductor principal se sobrecarga con 15 A y en el caso de 4 interruptores (Cambre) lo hace con 20 A. Este es el motivo por el cual se recalienta el conductor principal y el borne del primer interruptor.

El gráfico siguiente ilustra al respecto y esto no es una práctica habitual en dichas instalaciones.

