

**MOTORES GENERADORES Y CONVERTIDORES,  
TRANSFORMADORES, REACTANCIAS**

**CAPÍTULO XIX**

## INDICE

<b>1.- Condiciones Generales de Instalación de Motores.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.- Conductores de Conexión.....</b>	<b>2</b>
1.1.1.- Motores Solos.....	2
1.1.2.- Varios Motores. ....	2
1.1.3.- Carga Combinada. ....	3
1.2.- Protección contra Sobrecorrientes.....	3
1.3.- Protección contra falta de Tensión o inversión de fases. ....	3
1.4.- Potencia de Arranque.....	4
1.5.- Dispositivos de Arranque. ....	5
1.6.- Herramientas Portátiles.....	6
<b>2.- Generadores y Convertidores.....</b>	<b>7</b>
2.1.- Instalación. ....	7
2.2.- Utilización simultánea de Grupos Generadores y de Energía de una Red de Distribución Pública. ....	8
<b>3.- Transformadores y Autotransformadores. ....</b>	<b>8</b>
3.1.- Condiciones Generales de Instalación.....	8
3.2.- Protección contra Sobrecargas .....	9
3.3.- Utilización de Transformadores.....	9
3.4.- Transformadores de separación de Circuitos.....	9
3.5.- Autotransformadores. ....	10
<b>4.- Reactancias y Rectificadores, condiciones generales de Instalación. ....</b>	<b>10</b>

## 1.- Condiciones Generales de Instalación de Motores.

Todos los aparatos eléctricos que reciban energía de las redes de UTE, deberán estar provistos de una chapa en la que consten sus características eléctricas y mecánicas.

Los motores estarán contruidos y se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los motores no estarán en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la combustión de cualquiera de estos materiales, salvo que estén especialmente contruidos para esos fines según Norma. En general, la distancia mínima entre un motor y materias combustibles será:

- 0,5 m si la potencia nominal del motor es inferior o igual a 1 kW.
- 1,0 m si la potencia nominal del motor es superior a 1 kW.

Se autorizará la conexión de motores monofásicos, hasta una potencia máxima de 5 HP.

No se permite colocar motores sobre ménsulas empotradas en muros linderos, salvo el caso de motores pequeños, como ventiladores, etc.

En la ubicación de motores cerca de las medianeras, se tendrán en cuenta las distancias que establecen las Ordenanzas Municipales.

Los motores deberán colocarse sobre bases especiales, según los casos, evitándose que la trepidación anormal llegue a ser causa de recalentamientos e interrupciones peligrosas.

Las conexiones no deben quedar expuestas a esfuerzos y los bornes no deberán soportar otras fuerzas que las que resulten del peso de los conductores.

Los conductores entre la caja de conexión de los motores y los elementos de comando y protección, serán protegidos en toda su extensión.

Las cajas de los motores, así como también todas las partes metálicas de los equipos o estructuras que los rodean, que tengan o puedan tener contacto directo o indirecto con partes bajo tensión, deberán conectarse a tierra de acuerdo con lo establecido en el Capítulo XXIII.

Los conductores de descarga a tierra deberán protegerse adecuadamente contra accidentes mecánicos.

Los motores comunes se podrán instalar en aquellos locales donde la temperatura ambiente no sobrepase los 50°C. Cuando se registren temperaturas mayores, deberán usarse motores de características especiales.

Todas las disposiciones y requisitos establecidos para la conexión de los motores, rigen también para resistencias, controles, autotransformadores, transformadores y convertidores.

### **1.1.- Conductores de Conexión.**

Las secciones mínimas que deben tener los conductores de conexión de los motores, con objeto de que no se produzca en ellos un calentamiento excesivo, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

#### **1.1.1.- Motores Solos.**

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una corriente no inferior al 125 % de la corriente a plena carga del motor en cuestión.

En los motores de rotor devanado, los conductores que conectan el rotor con el dispositivo de arranque (conductores secundarios) deberán dimensionarse, asimismo, para el 125 % de la corriente a plena carga del rotor.

#### **1.1.2.- Varios Motores.**

Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una corriente no menor a la suma del 125 % de la corriente a plena carga del motor de mayor potencia, más la corriente a plena carga de todos los demás.

En el caso de motores que arranquen simultáneamente, los conductores deberán admitir el 125 % de la corriente de plena carga de cada uno de los motores que arranquen en esas condiciones, más la corriente de plena carga de los motores restantes, si los hubiere.

### **1.1.3.- Carga Combinada.**

Los conductores de conexión que alimentan a motores y otros receptores deberán ser previstos para la corriente total requerida por los otros receptores más la requerida por los motores, calculada como antes se ha indicado.

### **1.2.- Protección contra Sobrecorrientes.**

Los motores de potencia nominal superior a 0,75 kW y todos los situados en locales con riesgo de incendio o explosión, estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo, esta última protección, ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arranque estrella-triángulo la protección asegurará a los circuitos, tanto para la conexión de estrella como para la de triángulo.

Las características de los dispositivos de protección estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

### **1.3.- Protección contra falta de Tensión o inversión de Fases.**

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación cuando, el arranque espontáneo del motor, puede provocar accidentes u oponerse a dicho restablecimiento o perjudicar el motor.

Dicho dispositivo puede formar parte del de protección contra las sobrecargas o del de arranque y puede proteger más de un motor si se da una de las circunstancias siguientes:

- Los motores a proteger están instalados en un mismo local y la suma de potencias absorbidas no es superior a 10 kW.
- Los motores a proteger están instalados en un mismo local y cada uno de ellos queda automáticamente en el estado inicial de arranque después de una falta de tensión.

Cuando el motor arranque automáticamente en condiciones preestablecidas, no se exigirá el dispositivo de protección contra la falta de tensión por el sistema de corte de la alimentación, pero debe quedar excluída la posibilidad de un accidente en caso de arranque espontáneo.

Si el motor tuviera que llevar dispositivos limitadores de la potencia absorbida en el arranque, será obligatorio, para quedar incluídos en la anterior excepción, que los dispositivos de arranque vuelvan automáticamente a la posición inicial al originarse una falta de tensión y parada del motor.

En los casos en que el cambio del sentido de rotación de un motor pueda provocar accidentes, o daños importantes, se deben tomar medidas para evitar la inversión del sentido de rotación, causada por ejemplo, por una inversión de fases.

#### **1.4.- Potencia de Arranque.**

Los motores tendrán limitada la corriente absorbida en el arranque, cuando, en caso contrario, se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otro receptor. En general, cuando el período entre arranques consecutivos sean superiores a una hora y los motores, con sus respectivas cargas acopladas, puedan alcanzar el 90 % de su velocidad de régimen en menos de 2 segundos, se les admitirá el arranque, directo y simultáneo, de motores de inducción, en las condiciones antedichas, cuya suma de potencias nominales no superen el 20 % de la potencia contratada para ese servicio (suministro). Cuando se respeten los valores de la corriente de arranque expresados en el CUADRO I, se admitirá el arranque simultáneo de motores hasta la suma de potencias nominales no superior al 40 % de la potencia contratada para ese servicio (suministro).

Cuando los motores estén alimentados por una red de distribución pública, se requerirá la aprobación del Centro Técnico de UTE respecto a la utilización de los mismos cuando se trate de:

- Motores de gran inercia.
- Motores de arranque lento en carga.
- Motores con arranque o aumentos de carga repetida o frecuente.
- Motores para frenado.
- Motores con inversión de marcha.
- Motores con variación de velocidad.

En general, los motores de potencia superior a 4 kW estarán provistos de dispositivos que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor, que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

**CUADRO I**

Motores de Corriente Continua		Motores de Corriente Alterna	
Potencia nominal del motor	Constante máxima de proporcionalidad entre la intensidad de la corriente de arranque y la de plena carga.	Potencia nominal del motor	Constante máxima de proporcionalidad entre la intensidad de la corriente de arranque y la de plena carga.
De 0,75 a 1,5 kW	2,5	De 0,75 a 4 kW	directo
De 1,5 a 5 kW	2	De 4 a 22 kW	3,5
De más de 5 kW	1,5	De más de 22 kW	3

En los motores de ascensores, grúas y aparatos de elevación en general, tanto de corriente continua como alterna, se computará como corriente normal a plena carga, a los efectos de las constantes señaladas en los cuadros anteriores, la necesaria para elevar las cargas fijadas como normales a la velocidad de régimen, una vez pasado el período de arranque, multiplicada por el coeficiente 1,3.

### 1.5.- Dispositivos de Arranque.

Los reóstatos de arranque y regulación de velocidad, las resistencias adicionales, etc., de los motores, se colocarán de modo que estén separados de los muros cinco centímetros por lo menos.

Estarán dispuestos de manera que no puedan causar deterioros como consecuencia de la radiación térmica o por acumulación del polvo, ni en servicio normal ni en caso de avería. Especialmente se montarán de manera que no puedan quemar las partes combustibles del edificio y otros objetos combustibles. Cuando esto no fuera posible de realizar, llevarán los elementos combustibles un revestimiento ignífugo.

Los reóstatos y las resistencias deberán poder ser separadas de la instalación por dispositivos de corte omnipolar, que podrán ser los interruptores generales del receptor correspondiente.

Podrán utilizarse también autotransformadores que limiten la corriente de arranque a los valores establecidos anteriormente. Se admitirán otros sistemas de arranque mediante el empleo de dispositivos con componentes electrónicos, o variadores de frecuencia, siempre que no provoquen perturbaciones inadmisibles en las redes de distribución de UTE, (ver capítulo XXVII).

### **1.6.- Herramientas Portátiles.**

La tensión nominal de alimentación de las herramientas portátiles no excederá de:

- a) Las de tipo portátil de accionamiento manual con alimentación de corriente continua o alterna monofásica: 220 V
- b) Las de otras características: 380 V

En cualquier caso la tensión no excederá de 220 V, en relación a la tierra.

Las herramientas portátiles con motor podrán ser de la Clase de aislación I, II o III.

Los aparatos de esta última clase se alimentarán siempre con pequeñas tensiones de seguridad.

Las herramientas portátiles utilizadas en obras de construcción de edificios, canteras y en general, en el exterior, serán de la Clase II o de la Clase III.

Las herramientas de Clase I podrán ser utilizadas en los emplazamientos citados, debiendo, en este caso, ser alimentadas por intermedio de un transformador de separación de circuitos.

Cuando estas herramientas se utilicen en obras o emplazamientos muy conductores, tales como: en trabajos de hormigonado, en el interior de calderas o de tuberías metálicas y otros análogos, las herramientas portátiles a mano serán de la Clase III.

Las herramientas portátiles a mano llevarán incorporado un interruptor, debiendo responder a las siguientes prescripciones:

- Estarán sometidas a la presión de un resorte, de forma que obligue al utilizador de la herramienta a mantener, en la posición de marcha, constantemente presionado este interruptor.

- El interruptor estará situado de manera que se evite el riesgo de la puesta en marcha intempestiva de la herramienta, cuando no sea utilizada.

Los cables de conexión y los bornes de ésta, situados en las herramientas, deberán estar debidamente protegidos de forma que las partes activas permanezcan en todo momento inaccesibles. Para las herramientas de Clase I el conductor de conexión incluirá el conductor de protección, disponiendo la clavija destinada a la toma de corriente, de contacto para este conductor.

Cuando la herramienta esté prevista para diferentes tensiones nominales, se distinguirá fácil y claramente la tensión para la cual está ajustada.

Las herramientas destinadas a servicio intermitente, deben llevar indicada la duración prevista para las paradas y funcionamiento.

Las herramientas previstas para ser alimentadas por más de dos conductores activos, llevarán el esquema correspondiente a las conexiones a realizar, salvo que la correcta conexión sea evidente y no sea precisa esta aclaración.

## **2.- Generadores y Convertidores.**

### **2.1.- Instalación.**

Los generadores y convertidores se ajustarán, por analogía, a las disposiciones sobre motores.

Se instalarán en locales especialmente destinados al servicio eléctrico o estarán separados de los lugares donde tengan acceso personas no especializadas, por medio de tabiques adecuados.

Si la instalación tuviera el neutro puesto directamente a tierra y fuera alimentada por un alternador, la puesta a tierra se hará también en el borne correspondiente del alternador.

La instalación generadora estará provista de aparatos de medida que permitan controlar la tensión y corriente durante su funcionamiento.

Se tomarán las precauciones para evitar los efectos de embalamiento de los generadores y de las posibles sobrecorrientes.

## **2.2.- Utilización simultánea de Grupos Generadores y de Energía de una Red de Distribución Pública.**

En aquellas instalaciones en que se disponga de grupos generadores de energía, éstos no podrán ser conectados en paralelo con una red de distribución pública, salvo consentimiento expreso de UTE.

Sin especial autorización de ésta, la energía deberá utilizarse únicamente en circuitos y receptores totalmente independientes o bien disponiendo un sistema adecuado de conmutación que conecte los circuitos o receptores a una u otra fuente de energía.

En caso de red de 380 V y con neutro el elemento de corte entre ambas instalaciones será un seccionador tetrapolar en carga que los independice totalmente cortando para ello los tres hilos de fase y el hilo neutro respetando con ello lo establecido en el punto 1.5 del capítulo XXVI.

La instalación y el uso de estos generadores estará de acuerdo a lo especificado en el Capítulo XXV.

## **3.- Transformadores y Autotransformadores.**

### **3.1.- Condiciones Generales de Instalación.**

Los transformadores que pueden estar al alcance de personas no especializadas estarán contruidos o situados de manera que sus arrollamientos y elementos bajo tensión, si ésta es superior a 50 V, sean inaccesibles.

Los transformadores en instalación fija, no se montarán directamente sobre partes combustibles de un edificio y, cuando sea necesario instalarlos próximos a los mismos, se emplearán pantallas incombustibles como elemento de separación.

La separación entre los transformadores y estas pantallas será de un centímetro como mínimo por kV, cuando la potencia del transformador sea inferior o igual a 3 kVA. Esta distancia se aumentara proporcionalmente cuando su potencia sea mayor. Los transformadores en instalación fija, cuando su potencia no exceda de 3 kVA, provistos de un limitador de temperatura apropiado, podrán montarse directamente sobre partes combustibles.

### 3.2.- Protección contra Sobrecargas

Todo transformador estará protegido contra sobrecargas por un dispositivo de corte por sobrecorriente u otro sistema equivalente. Este dispositivo estará de acuerdo con las características que figuran en la placa del transformador y se situará antes del arrollamiento primario o después del arrollamiento secundario.

### 3.3.- Utilización de Transformadores.

Se deberán utilizar transformadores con arrollamientos separados (IEC 742) en los siguientes casos:

- Transformadores con fines de protección por separación de circuitos.
- Transformadores de baja tensión a pequeña tensión de seguridad.
- Transformadores de baja tensión a alta tensión.
- Transformadores de tensión usual a una tensión especial.

Los transformadores para juguetes sólo serán admisibles cuando respondan a especificaciones especialmente previstas para este uso.

### 3.4.- Transformadores de separación de Circuitos.

Los transformadores de separación de circuitos (IEC 742) responderán a las siguientes especificaciones:

El aislante entre los arrollamientos primario y secundario podrá soportar durante un minuto las tensiones de ensayo indicadas a continuación:

- Transformadores de la Clase I y II, hasta 440 V de tensión nominal 4000 V y 50 Hz
- Transformadores de 440 V a 750 V de tensión nominal 5000 V y 50 Hz
- Transformadores de 750 V a 1000 V de tensión nominal 6000 V y 50 Hz

Este sistema de Suministro de energía será de uso obligatorio en quirófanos, calderas, cascos navales y en general en zonas de trabajo con predominio de materiales metálicos.

El cumplimiento de esta prescripción requiere de las siguientes condiciones.

- Que los secundarios de los transformadores estén desprovistos de contactos para conexiones del conductor de protección.
- Que la masa de los transformadores este puesta a tierra desde una forma dispuesta a tal fin.
- Que el circuito correspondiente a los equipos de trabajo no tenga juntas de contacto con el circuito del sistema de utilización.
- Que las masas de los equipos de trabajo no estén puestas a tierra ni conectadas a las masas de aparatos alimentados por otros circuitos.
- Que el límite superior de la tensión de utilización y de la potencia en los transformadores de separación monofásicos, será de 250 V y 10 kVA, respectivamente. En transformadores trifásicos estos valores límites serán de 440 V y 16 kVA, ver IEC 742.

### **3.5.- Autotransformadores.**

El empleo de autotransformadores no será admitido si los dos circuitos conectados a ellos no están previstos en su aislación para la tensión mayor.

En la conexión de un autotransformador a una fuente de alimentación con conductor neutro, el borne del extremo del arrollamiento común al primario y al secundario, se unirá al conductor neutro.

## **4.- Reactancias y Rectificadores, condiciones generales de Instalación.**

La instalación de reactancias y rectificadores responderán a los mismos requisitos generales que los señalados para los transformadores.

En relación con los rectificadores, se tendrá en cuenta, además:

- Cuando los rectificadores no se opongan, de por sí, al paso accidental de la corriente alterna al circuito que alimentan en corriente continua o al retorno de ésta al circuito de corriente alterna, se instalarán asociados a un dispositivo adecuado que impida esta eventualidad.



- Las canalizaciones eléctricas correspondientes a las corrientes de diferente naturaleza, serán distintas y estarán convenientemente señalizadas o separadas entre si.
- Los circuitos correspondientes a la corriente continua se instalarán siguiendo las prescripciones que correspondan a su tensión.