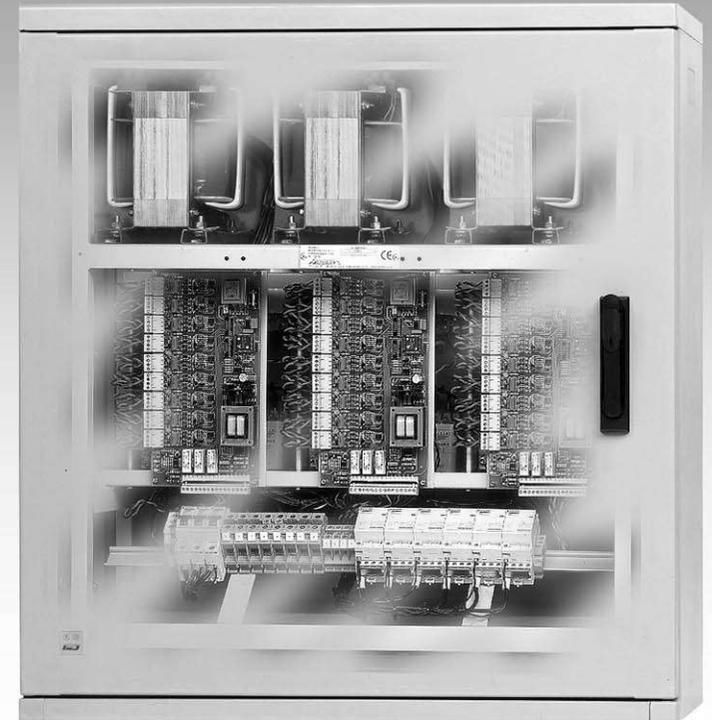


Lumiter®

Instrucciones de instalación y puesta en marcha



REDUCTOR ESTABILIZADOR ESTÁTICO DE CABECERA DE LÍNEA PARA EL ALUMBRADO EXTERIOR

INGEQUUR

INGENIERÍA ENERGÉTICA Y DE EQUIPAMIENTO URBANO, S.A.

C/ Correo, 11 / 48005 BILBAO
Tfno.: 34-94-415 05 16 Fax : 34-94-415 05 21
www.ingequur.com / e-mail: ingequir@sarenet.es

INGEQUUR

Lumiter[®]

**Instrucciones de instalación
y puesta en marcha**

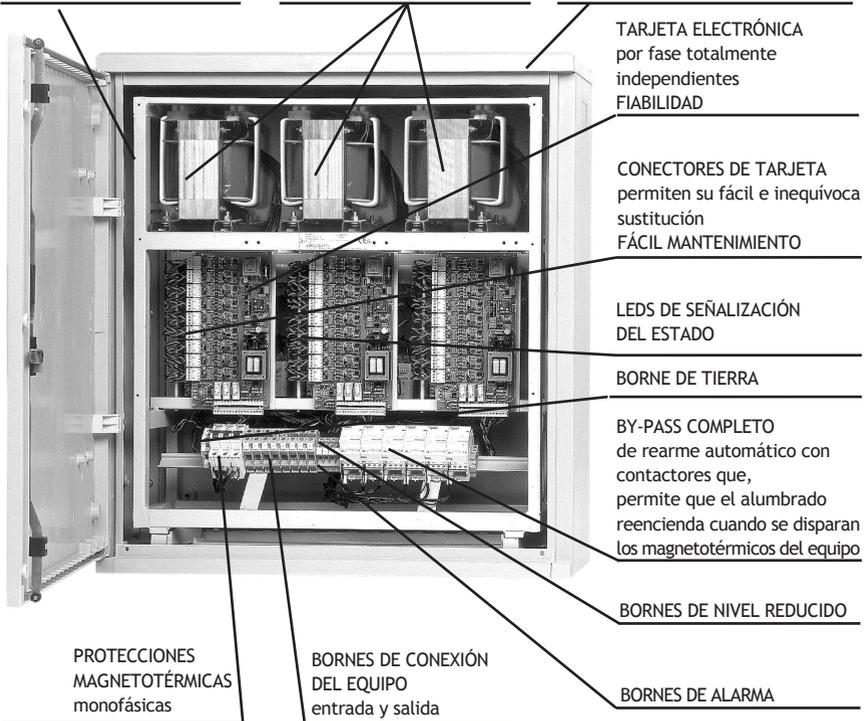
LUMITER

**EQUIPO REDUCTOR ESTABILIZADOR PARA ALUMBRADO EXTERIOR
PERMITE IMPORTANTE AHORRO ENERGETICO Y DE GASTOS DE MANTENIMIENTO
CONTRIBUYE A LA PROTECCION Y MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE**

CHASIS O BASTIDOR
de acero galvanizado y pintado
de sencilla extracción
FACILIDAD DE MONTAJE

AUTOTRANSFORMADORES
monofásicos dimensionados para
trabajar a baja temperatura
FIABILIDAD

ARMARIO
Hermeticidad mínima IP-54 en material
de poliéster, hormigón o metálico
FIABILIDAD



LOS EQUIPOS LUMITER CUMPLEN AMPLIAMENTE LOS REQUISITOS FUNDAMENTALES EXIGIBLES SIGUIENTES:

- No afectar al funcionamiento del alumbrado, y en consecuencia a la seguridad ciudadana que proporciona el mismo, en base al sistema de by-pass, que permite que el alumbrado reencienda y no se quede apagado cuando se disparan los magnetotérmicos de protección que debe llevar el equipo.
- No perjudicar a la vida de los componentes de la instalación, y en concreto a las lámparas, al realizar entre otras su arranque a potencia nominal (tensión nominal o de red).
- Poseer la máxima fiabilidad, con el mínimo y más económico mantenimiento.
- Permitir la máxima eficiencia energética, por su extraordinaria operatividad.

INDICE	Página
1.- CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
2.- DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y DE SUS ELEMENTOS.....	5
3.- FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.....	7
3.1.- Ciclo de Funcionamiento	
4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.....	10
4.1.- Características Constructivas	
4.2.- Características Eléctricas	
4.3.- Condiciones Climáticas	
4.4.- Protecciones	
5.- SISTEMAS DE PROTECCIONES.....	13
5.1.- Sistemas de by-pass	
5.2.- Magnetotérmicos	
5.3.- Sistema de protección contra sobrecalentamientos	
5.4.- Sistemas de protección contra descargas atmosféricas	
5.5.- Puesta a tierra	
5.6.- Protección contra contactos	
6.- ALARMAS.....	15
7.- OPERACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA.....	15
7.1.- Montaje	
7.2.- Conexionado	
7.3.- Comprobaciones	
7.4.- Precauciones	
8.- PUESTA EN MARCHA.....	23
9.- INCIDENCIAS.....	25
9.1.- Diagnóstico	
10.- VERSIONES Y POTENCIAS.....	27
ANEXO I	
ANEXO II	

1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Los equipos LUMITER, aplicados en las instalaciones de alumbrado exterior en general, y en concreto al alumbrado público, se instalan en cabecera de línea y no requieren apertura de zanjas ni tendido de conductores, por lo que su utilización está recomendada, tanto en nuevas instalaciones como en las existentes. Su empleo proporciona un extraordinario ahorro energético y una importante reducción de los gastos de reposición de lámparas.

Permiten realizar las dos funciones siguientes:

- a) Reducir el nivel de iluminación a cierta hora de la noche, en base a alimentar las lámparas a una tensión de 175 V. para lámparas de V. de S.A.P. y 195 V. para lámparas de V. de Hg.
- b) Estabilizar la tensión de alimentación a las lámparas, tanto a nivel nominal (220 V.), como a nivel reducido (<220 V.).

Las dos referidas funciones de reducir y estabilizar pueden aplicarse tanto, a las lámparas de vapor de sodio alta presión como a las de vapor de mercurio.

La función de reducir no debe utilizarse con lámparas de vapor de sodio baja presión o de halogenuros, por las propias características de funcionamiento de dichas lámparas, en las que, no obstante, está muy recomendada la estabilización.

Los equipos LUMITER, pueden ir ubicados en el propio armario de medida y maniobra del alumbrado, o en armario independiente próximo a éste. El material de los armarios en los que se ubican los equipos, puede ser de poliéster prensado reforzado con fibra de vidrio, hormigón pretensado, acero, etc. Su hermeticidad mínima en servicio, debe ser IP-54, para evitar la entrada de polvo, el cual, al depositarse en los circuitos electrónicos o tarjetas y entrar en contacto con la humedad, origina frecuentes averías.

El equipo LUMITER siempre debe ser alimentado cuando el alumbrado esté en funcionamiento, nunca cuando esté fuera de servicio. Para ello debe ir conexionado después del contactor general de la maniobra, debiendo quedar asegurada la continuidad del conductor neutro en todo momento, tanto en la alimentación al equipo como en la carga, y su interrupción no deberá producirse bajo ninguna circunstancia, bien sea accidental o por disfunción de cualquier elemento de maniobra.

El equipo debe ir montado siempre en posición correcta de funcionamiento, es decir, con los bornes de conexión situados en la parte inferior del mismo y la longitud mayor de los radiadores (alojados en la parte trasera del equipo), en posición vertical.

Nunca se debe intervenir en el equipo estando en tensión ni, durante el período de garantía hacerlo personal no autorizado por INGEQUR, S.A.

Para poner en funcionamiento el equipo, es requisito imprescindible que esté conectada una carga mínima de 1000 W. ó 5 A. a cada una de sus fases.

La carga máxima a conectar a cada fase, no debe superar los amperios que, por fase, admite la potencia del equipo elegido y que figura en la placa de características del mismo.

En instalaciones con batería de condensadores en el cuadro de alumbrado, el equipo LUMITER siempre se conectará antes de dicha batería, es decir, ésta siempre irá conectada a la salida del equipo o de la alimentación a las lámparas.

En instalaciones de alumbrado a 380 V.+N, que utilizan autotransformador para convertir una alimentación trifásica 3x220 V. en una distribución trifásica 380 V.+N, el neutro del mencionado autotransformador debe estar necesariamente unido al neutro del transformador de la Compañía Eléctrica.

La orden de paso de nivel nominal a reducido o viceversa, la da el interruptor horario o sistema equivalente.

Los equipos LUMITER cumplen ampliamente los requisitos fundamentales exigibles, enunciados por el IDAE-MINER, en su Cuaderno núm. 5 de Eficiencia Energética en Iluminación, siguientes:

- *“No deben afectar al funcionamiento del alumbrado”, y en consecuencia a la seguridad ciudadana que proporciona el mismo, no debiendo dejarlo apagado por ninguna anomalía, incluido el disparo de los magnetotérmicos del equipo.*
- *“No deben perjudicar la vida de los componentes de la instalación”, y en concreto la de las lámparas.*

- *“Deben poseer la máxima fiabilidad”*, con el mínimo y más económico mantenimiento.
- *“Deben permitir la máxima eficiencia energética”*, para su más rápida amortización.

El equipo LUMITER con marcado **CE** mantiene su compatibilidad electromagnética inicial a lo largo de su vida, por utilizar componentes estáticos (tiristores, triac) y no electromecánicos (contactores, relés, etc.), para realizar la conmutación de las distintas tomas de salida del autotransformador.

2- DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y DE SUS ELEMENTOS

Un equipo LUMITER trifásico 380 V.+N, se compone de tres equipos monofásicos totalmente independientes, incluidas todas las protecciones. Cada equipo monofásico está compuesto por los elementos siguientes:

- Autotransformador con 9 tomas, dimensionado para el 100% de la intensidad de conmutación, o autotransformador de 16 tomas para aproximadamente 1/3 de la intensidad de conmutación.
- Transformador compensador o booster, dimensionado para 2/3 de la intensidad de conmutación, necesario cuando el autotransformador ha sido dimensionado sólo para 1/3 de la referida intensidad, en la versión de 16 tomas.
- Reactancia limitadora de corriente, que se utiliza como elemento de choque contra sobreintensidades, sólo en la versión de 16 tomas con booster.
- Radiador de aluminio extruido.
- Circuito electrónico o tarjeta con microcontrolador que incorpora:
 - Puentes para selección nivel reducido 175 V. para V. de S.A.P. y 195 V. para V. de Hg.
 - Selector de lógica de la orden de nivel reducido.
 - Potenciómetro para regular la tensión de salida.
 - Leds de señalización de toma del autotransformador que conduce.
 - Leds del estado de funcionamiento y de paso a by-pass.

- Dispositivo que se utiliza para la conmutación de tomas del autotransformador, tiristores insertados en el radiador en la versión de 9 tomas y triac incorporados en el circuito electrónico o tarjeta, en la versión de 16 tomas. Dichos componentes estáticos de conmutación, son los que dan este carácter al equipo.
- By-pass electrónico de interruptor estático con rearme automático.
- Magnetotérmico de curva rápida.
- Protección térmica independiente del magnetotérmico, que actúa por temperatura cuando la sobrecarga no activa a éste.
- Protección contra descargas atmosféricas integrada en el equipo.
- Borne para la puesta a tierra del equipo.
- Bornes de conexión del equipo para su alimentación o entrada.
- Bornes de salida.
- Bornes para la orden del nivel reducido.
- Bornes para la conexión de alarma acústica o luminosa, que se activa cuando una fase pasa a by-pass.
- Chasis o bastidor de acero tratado, en el que va montado el equipo.
- Base de acero tratado, para su montaje.
- Plancha de policarbonato fijada al chasis, que protege de contactos fortuitos.
- Armario con hermeticidad mínima en servicio IP-54, en el que se ubica el equipo.
- Un equipo LUMITER trifásico 3x220 V., se compone igualmente de tres equipos monofásicos independientes, con los elementos descritos para el equipo trifásico 380 V.+N, con la diferencia lógica respecto a éste del cableado y del by-pass, que es trifásico.

OPCIONES

- By-pass total monofásico gobernado por el microcontrolador del equipo con rearme automático.
- Protecciones adicionales encapsuladas contra descargas atmosféricas con señalización luminosa de su estado, ubicadas una en la entrada del equipo y otra en su salida.

3.- FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

El equipo LUMITER realiza sus funciones de reducir y estabilizar de la forma siguiente:

- **Trabajando en régimen nominal:** Después de realizado el ciclo de arranque, suministra a las lámparas una tensión de salida estabilizada de 220 V., con su correspondiente tolerancia, para tensiones de entrada o de alimentación al equipo, comprendidas en el entorno 210-250 V. Es decir, estabiliza a 220 V. las posibles subtensiones o sobretensiones de la red eléctrica.
- **Trabajando en el régimen reducido:** A cierta hora de la noche, cuando el interruptor horario o sistema equivalente le da la orden de nivel reducido, el equipo alimenta las lámparas a una tensión reducida, manteniéndola estabilizada con la misma tolerancia que en el régimen nominal. Dicha tensión de salida es de 175 V. en lámparas de V. de S.A.P., tensión que permite conseguir una reducción de un 50% del nivel de iluminación (reducción utilizada mundialmente de forma general), con un 42% de reducción del consumo. En instalaciones con lámparas de V. de Hg., la tensión mínima de alimentación a éstas en el régimen reducido, no debe ser inferior a 195 V., para que no se extinga el arco y se apaguen.

Si a las lámparas de V. de S.A.P. se las hace trabajar a 195 V. en el nivel reducido, el nivel de iluminación se reduce un 40 % y el consumo un 33 %.

El equipo dispone de un selector de tensión para 175 V. ó 195 V.

El potenciómetro del equipo permite utilizar otras tensiones de salida, tanto en el régimen nominal como en el reducido.

La estabilización de la tensión de salida del equipo (alimentación a lámparas), con tensiones variables de entrada (alimentación al equipo), igual que la reducción de la tensión de salida para el régimen de alumbrado reducido, está gobernada por el software específico del microcontrolador (incorporado en la tarjeta electrónica), que ordena las funciones de reducción y estabilización y elige la toma adecuada que debe conmutar el autotransformador.

La conmutación de las distintas tomas del autotransformador, se realiza con

componentes electrónicos estáticos del tipo tiristores o triacs, los cuales dan al equipo el carácter de estático, por permitir realizar las funciones de reducir y estabilizar con dichos componentes estáticos. Lógicamente, las protecciones que dispone el equipo, tales como magnetotérmicos, by-pass de contactores, etc., son ajenas a dicha función, y en consecuencia no afectan al carácter de estático del equipo

3.1.- Ciclo de Funcionamiento

El ciclo de funcionamiento completo del equipo LUMITER, es el recogido gráficamente en la Figura 1:

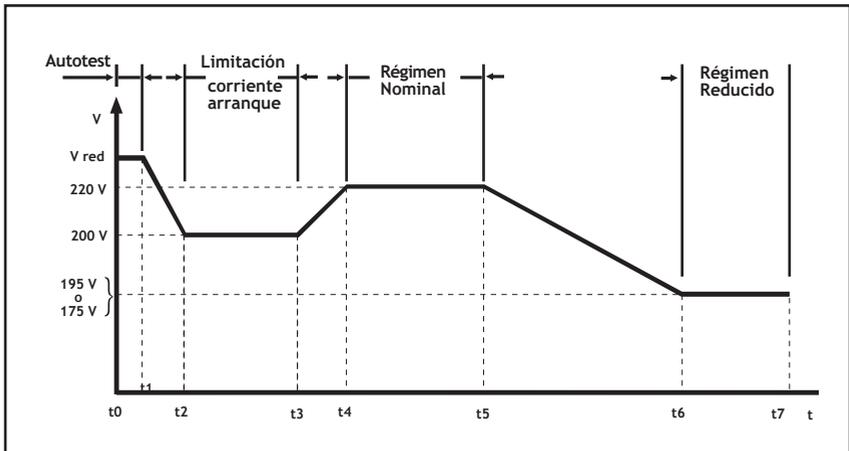


Figura 1 - Ciclo de Funcionamiento

En la misma se recogen los distintos modos o regímenes de funcionamiento de cada secuencia, con los tiempos que a continuación se relacionan:

t0.- Cuando el interruptor horario o sistema equivalente da la orden de encendido del alumbrado, el equipo recibe tensión e inicia el ciclo de funcionamiento con el by-pass conectado.

t0.-t1.- Realiza un chequeo, tanto del equipo como de la instalación, durante 1,7 segundos y, si todo está correcto, conecta la carga a 220 V. o tensión de red, durante un breve intervalo de tiempo, lo que permite el arranque de las lámparas a potencia nominal, tal y como exigen los fabricantes de éstas.

t1.-t2.- A continuación, en 2 segundos, reduce la tensión de salida a 200 V. para limitar la intensidad de arranque que producen las lámparas de descarga.

t2.-t3.- Durante 2,5 minutos alimenta las lámparas a 200 V., tiempo necesario para que se establezca el consumo de las lámparas de descarga.

t3.-t4.- Rampa de subida a 220 V. estabilizados en aproximadamente 2 minutos.

t4.-t5.- Duración del nivel nominal hasta recibir la orden de nivel reducido, con una duración mínima de 15 minutos, tiempo necesario para permitir la estabilización térmica de las lámparas, durante el cual el equipo no obedece ninguna orden de nivel reducido, para evitar el apagado de éstas, que se puede producir al intentar reducir sin haber logrado dicha estabilización térmica de las lámparas.

t5.-t6.- Paso al régimen reducido, durante 5 minutos, mediante la disminución de la tensión de alimentación (220 V.) al nivel seleccionado: 195 V. para lámparas de V. de Hg., ó 9 minutos para la reducción a 175 V. para lámparas de V. de S.A.P. En cualquier caso, la transición a dicho nivel se realiza a una velocidad máxima de 5 V. por minuto, a fin de que las lámparas no sufran o se apaguen permitiendo con ello su adaptación a las nuevas tensiones.

Si en el nivel reducido se produce un corte de la tensión, cuando vuelve a estar alimentado el equipo, se reinicia todo el ciclo hasta llegar al tiempo t4 y permanece 15 minutos a 220 V., para dar tiempo al enfriamiento y reencendido de las lámparas, antes de volver a dicho nivel reducido.

t6.-t7.- Duración del régimen reducido, hasta el apagado del alumbrado o hasta pasar de nuevo al nivel nominal antes del apagado.

En cualquier régimen, ante cualquier caída brusca de tensión, el equipo recupera inmediatamente la tensión de salida seleccionada.

4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES

Las características técnicas de los equipos LUMITER son las siguientes:

4.1.- Características Constructivas

- Autotransformador Dimensionado para aportar un bajo incremento de temperatura sobre la de ambiente
- Nº de tomas del autotransformador 9 ó 16, según versión
- Componentes para conmutación tomas autotrafo..... Tiristores (9 tomas) o triac (16 tomas) de carácter estático, según versión
- Independencia de fases Totalmente independientes
- Duración autotest en el arranque 1,7 segundos
- Selector nivel reducido Puente V. de S.A.P. (175 V.) y V. de Hg. (195 V.)
- Ajuste, para otros valores, de la tensión estabilizada de salida Mediante potenciómetro
- Selector para orden nivel reducido Puente con o sin tensión en bornes 1 y 2 por fase
- Conexionado de equipo en instalación Bornes de entrada y salida
- Circuito electrónico o tarjeta de potencia y control.. Una por cada fase
- Microcontrolador Uno por cada circuito electrónico o tarjeta
- Conexionado del circuito electrónico o tarjeta Conectores enchufables (9 tomas) o cableado (16 tomas), según versión

- Velocidad de reducción de tensión 5 V. por minuto
- Chasis o bastidor De acero tratado
- Armario IP-54 mínimo, de poliéster prensado, hormigón o acero
- Radiador De aluminio extruido

4.2.- Características Eléctricas

- Tensión de alimentación o de entrada al equipo..... Trifásica 380 V.+N, 3x220 V. o monofásica 220V., según versión
- Frecuencia 47 a 64 Hz.
- Tensión estabilizada de salida en régimen nominal .. Entre fase y neutro 220 V. o entre fases 220 V.
- Tensión estabilizada de salida en régimen reducido.... En V. de S.A.P. hasta 175 V. y en V. de Hg. hasta 195 V.
- Ahorro energético en régimen reducido a 175 V..... >42% para conjunto lámpara equipo de encendido, con valores nominales
- Tensión de arranque de las lámparas 220 V. o tensión de red (potencia nominal)
- Tensión de salida para limitar corriente arranque.... 200 V.
- Estabilización térmica en reencendido Por diseño
- Limitación intensidad magnetizante de arranque..... Por diseño

- Distorsión armónica Nula
- Factor de potencia del equipo > 0,96 Coseno
- Coseno ϕ de la instalación No lo modifica
- Factor de potencia de la carga admisible Desde 0,5 inductivo a 0,5 capacitivo
- Rendimiento del equipo > 0,97
- Umbral de estabilización para tensiones de entrada. 210-250 V. (9 tomas) y 200-250 V. (16 tomas)
- Tolerancia máxima de estabilización según umbral... $\pm 2\%$ (9 tomas) y $\pm 1,5\%$ (16 tomas)
- Potencia nominal Ver ANEXO I
- Intensidad máxima por fase admitida Ver ANEXO I
- Sobreintensidad transitoria 2 x I_n durante 1 minuto cada hora

4.3.- Condiciones Climáticas

- Temperatura ambiente -10° C a +50° C
- Humedad relativa máxima 95% (sin condensación)
- Altitud máxima 3.000 m.

4.4.- Protecciones

• De serie:

- By-pass monofásico estático de rearme automático.
- Protecciones contra descargas atmosféricas, integradas en el equipo.
- Magnetotérmicos monofásicos.
- Protecciones térmicas monofásicas independientes de los magnetotérmicos.
- Toma de tierra en el chasis.
- Borne para alarma acústica o luminosa.
- Placa de policarbonato transparente que protege partes activas.

Opcional:

- By-pass total, monofásico, gobernado por el microcontrolador del equipo con rearme automático, que permite que el alumbrado reencienda y no se quede apagado, cuando disparan los magnetotérmicos de protección del equipo.
- Protecciones adicionales contra descargas atmosféricas, encapsuladas con señalización luminosa de su estado, ubicadas una en la entrada del equipo y otra en la salida.
- Alarma acústica o luminosa del equipo que se activa cuando cualquier fase pasa a by-pass.
- Módulo de control inteligente.

La especificación de LUMITER con opciones, es la correspondiente al LUMITER de 9 tomas con sus dos opciones particulares (by-pass total y protecciones contra descargas atmosféricas). Las opciones comunes a los LUMITER de 9 y 16 tomas, requieren especificación concreta de la opción.

5.- SISTEMAS DE PROTECCIONES

Para cumplir los requisitos fundamentales exigibles enunciados por el IDAE-MINER, recogidos en el capítulo I, el equipo LUMITER incorpora de serie u opcionalmente las protecciones reseñadas en el capítulo II, con las funciones y objetivos siguientes:

5.1.- By-pass

El equipo LUMITER, en todas sus versiones, incorpora de serie un sistema de by-pass monofásico, estático, de rearme automático, denominado comercialmente "De interruptor estático". Este sistema de by-pass es de prestaciones iguales o superiores a las de cualquier otro sistema de by-pass de los equipos actuales del mercado, y consiste en una instrucción de software que permite al microcontrolador, ante una anomalía, dar la orden de paso a la toma directa del autotransformador, que es aquella en la que la tensión de entrada es igual a la de salida, es decir, el equipo no reduce ni estabiliza, pero queda en tensión. El rearme automático de este by-pass, permite nuevamente la entrada en servicio del equipo, en el siguiente encendido diario del alumbrado, cuando la causa directa que lo activó haya desaparecido. Con este sistema de by-pass, si se disparan los magnetotérmicos del equipo, el alumbrado se apaga y no reenciende.

Adicionalmente al sistema de by-pass descrito anteriormente, los equipos pueden incorporar, OPCIONALMENTE, otro sistema de by-pass total con rearme automático con contactores. Este sistema de by-pass puentea totalmente el equipo y permite que el alumbrado reencienda a los pocos segundos, y no se quede apagado cuando se disparan los magnetotérmicos de protección del equipo, lo cual permite cumplir el enunciado de *"No deben afectar al funcionamiento del alumbrado"*, y en consecuencia a la SEGURIDAD, dado que ningún ahorro energético se justifica a costa de la seguridad ciudadana. Así mismo, el rearme automático de este by-pass, permite nuevamente la entrada en servicio del equipo en el siguiente encendido diario del alumbrado, cuando la causa directa que lo activó haya desaparecido.

5.2.- Magnetotérmicos

El equipo LUMITER, en todas sus versiones, incorpora de serie la protección magnetotérmica monofásica, imprescindible en los equipos reductores estabilizadores. Estos magnetotérmicos son de curva de disparo rápida y de una intensidad inferior a los del cuadro de alumbrado, para que ante una anomalía se activen antes.

5.3.- Sistema de protección contra sobrecalentamientos

Los equipos reductores estabilizadores pueden estar afectados por sobrecargas que no sean capaces de activar los magnetotérmicos, pero sí ser capaces de proporcionar un sobrecalentamiento progresivo excesivo.

El equipo LUMITER incorpora de serie un sistema de protección contra sobrecalentamientos, a base de sensores tarados a una determinada temperatura, para que cuando se alcance ésta, activen el by-pass y dejen al equipo fuera de servicio.

5.4.- Sistemas de protección contra descargas atmosféricas

Dado que los equipos reductores estabilizadores utilizan componentes electrónicos, y que uno de los dos principales factores que determina la vida de éstos son las descargas atmosféricas, los equipos LUMITER pueden incorporar los siguientes sistemas de protección contra las mismas:

- De serie, en todas las versiones, el equipo LUMITER incorpora un sistema de protección contra descargas atmosféricas, integrado en el propio equipo.

OPCIONALMENTE, todas las versiones del equipo LUMITER, pueden incorporar dos protecciones adicionales contra descargas atmosféricas, encapsuladas con señalización luminosa de su estado, ubicadas una en la entrada o alimentación al equipo y otra en la salida o en la alimentación a la carga (puntos de luz).

5.5.- Puesta a tierra

El equipo LUMITER incorpora un borne de puesta a tierra, al cual va conectado el chasis metálico sobre el que se monta el equipo. Dicho borne permite la conexión eléctrica a un electrodo independiente, que permite lograr una eficaz puesta a tierra. El conductor de unión eléctrica será desnudo y su sección la mínima exigida por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente.

5.6.- Protección contra contactos

El equipo LUMITER va protegido por una placa de policarbonato transparente, fijada al chasis mediante tornillos para proteger las partes activas del equipo de contactos fortuitos, cuando esté abierta la puerta del armario en el que se ubica.

6.- ALARMAS

El equipo LUMITER dispone de los bornes 3 y 4 (ver Figura 4), para la conexión de una alarma acústica, luminosa, etc., que se activa cuando una fase pasa a by-pass. La referida alarma no está incluida en el precio del equipo y sólo se suministra bajo demanda específica.

7.- OPERACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA

7.1.- Montaje

El equipo se suministra montado en un chasis o bastidor metálico con su correspondiente base metálica de fijación, atornillado sobre un palet de madera, con o sin armario.

Si el equipo se va a instalar con su propio armario, es necesario construir una cimentación de unas dimensiones exteriores ligeramente superiores a las de la base del armario. La cimentación llevará cuatro pernos roscados de 16 mm de diámetro, con una separación entre ejes de 690 x 160 mm, y 55 mm de altura libre sobre la cimentación. Estas dimensiones corresponden al armario de poliéster prensado, reforzado con fibra de vidrio, con una sola puerta, que habitualmente suministra INGEQR, S.A., para equipos de hasta una potencia de 45 KVA.

Para su montaje, se colocará el armario sobre la cimentación del chasis y se atornillará la base metálica a los cuatro pernos, quedando de esta forma fijado el armario a la cimentación (ver Figura 2).

Seguidamente se apoyará el chasis del equipo sobre la base metálica y se empujará hasta el fondo. El equipo se atornillará a la base metálica, utilizando los cuatro tornillos que lo anclaban al palet de madera.

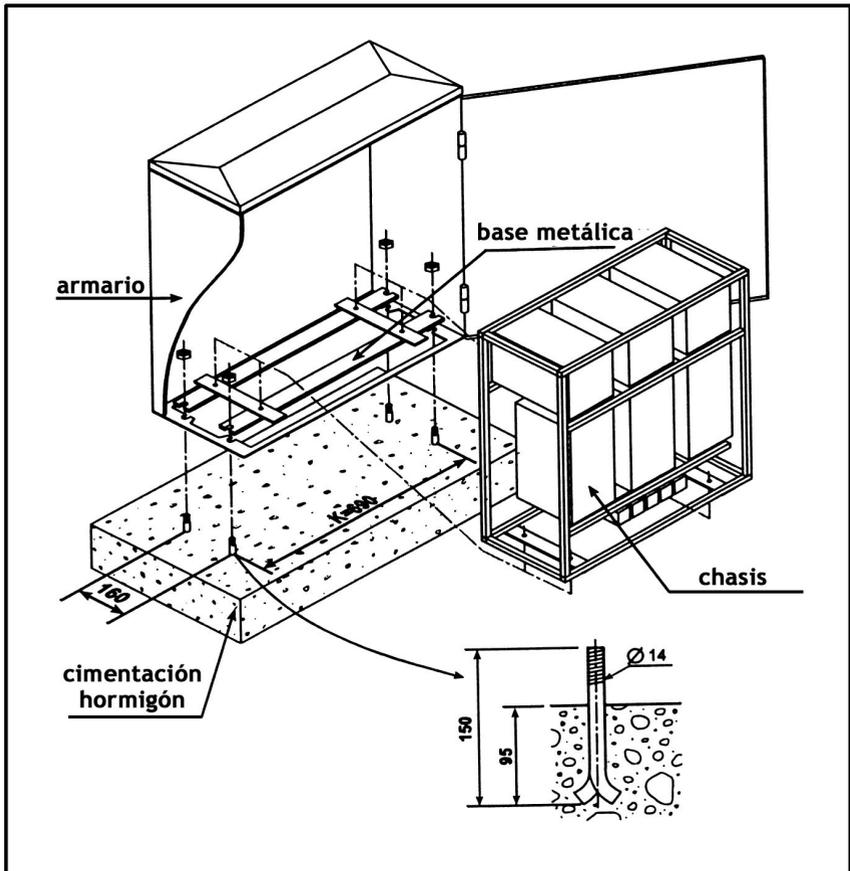


Figura 2.- Montaje del equipo

7.2.- Conexionado

El equipo deberá conectarse inmediatamente después del contactor general del cuadro de alumbrado y antes de las protecciones de los circuitos que salen del mismo. Es totalmente necesario conectarlo después de dicho contactor (ver Figura3), para que el equipo funcione solamente cuando esté encendido el alumbrado, dado que si éste se conectase antes del contactor, estaría alimentado permanentemente sin carga durante el día, y en estas condiciones se llegaría a averiar.

Antes de proceder al conexionado, hay que comprobar que no hay tensión a la salida del contactor.

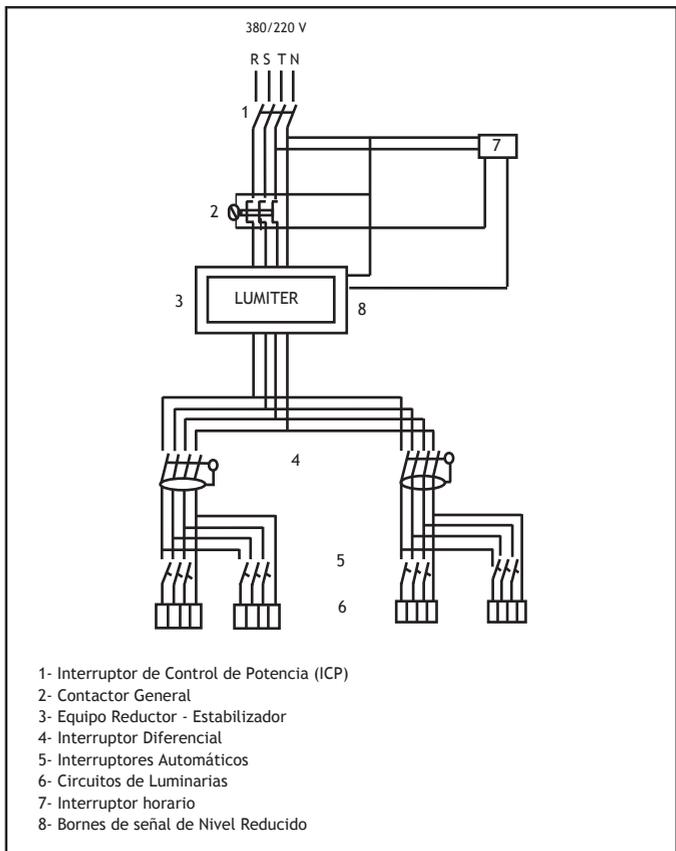


Figura 3.- Esquema de conexionado LUMITER

El neutro no debe de interrumpirse en el cuadro de alumbrado y, en caso de utilizar un transformador, el neutro del transformador debe estar unido con el neutro del suministro que lleva la Compañía Eléctrica hasta el equipo de medida. Si no se unen los neutros, quedaría un neutro flotante que podría averiar el equipo y reducir la vida de las lámparas.

El equipo debe instalarse siempre en sentido vertical, de forma que los bornes de conexión queden en la parte inferior y que la superficie radiante de los elementos disipadores de calor, quede en posición vertical, para que se facilite la disipación por convección natural.

Los bornes principales están situados en la parte inferior. Los de alimentación están marcados con las letras R, S, T y N, y los bornes de salida con las letras U, V, W y N, y los bornes de salida con las letras U, V, W y N.

Hay otro borne de color amarillo-verde para la puesta a tierra del equipo (ver Figura 4).

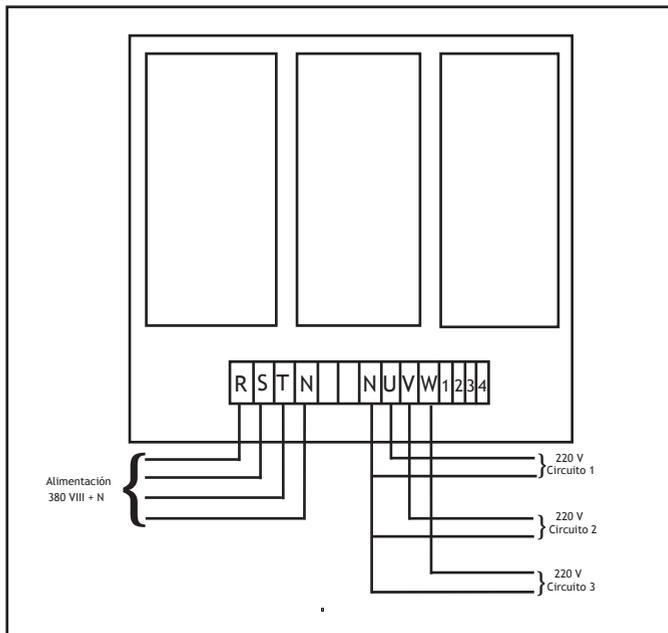


Figura 4.- Bornes principales

Hay otros cuatro bornes más pequeños en la parte inferior derecha, a continuación del borne de salida W., 1 y 2 son para dar la orden de nivel reducido, por lo que en el borne 1 se conectará la fase que provenga del interruptor horario o similar, y en el borne 2 el neutro. Los bornes 3 y 4 son para conectar una alarma que se activa, en caso de que una fase pase a by-pass (ver Figura 5).

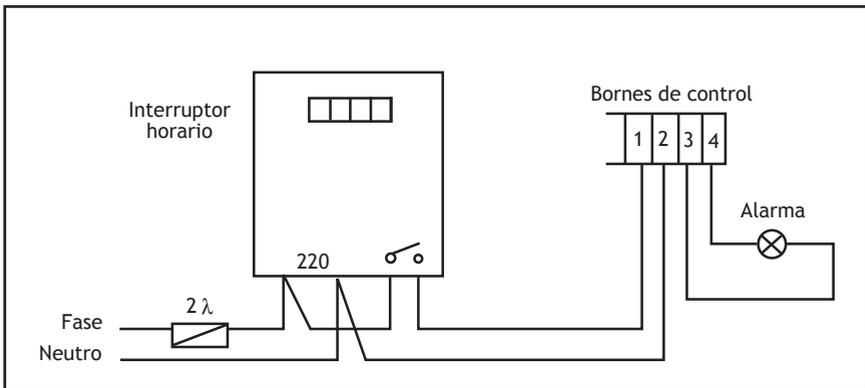


Figura 5.- Bornes de control

7.3.- Comprobaciones

Antes de dar tensión al equipo, se deben realizar las comprobaciones, siguientes:

- Que los magnetotérmicos generales de protección del cuadro de alumbrado o el ICP, colocados antes del equipo LUMITER, sean de una intensidad superior a la de los magnetotérmicos del mencionado equipo.
- Que la intensidad eficaz de cada fase del alumbrado sea igual o inferior a la máxima por fase admitida por el equipo, que figura en su placa de identificación.
- Que la tensión que suministra la Compañía Eléctrica, sea de 380 V.+N ó 3x220 V. y que la misma coincida con la tensión para la que ha sido fabricado el equipo, indicada en su placa de identificación.

- Que el conductor del neutro de la Compañía Eléctrica, llegue directamente al equipo sin pasar por el contactor y que no pueda interrumpirse ni de forma accidental, ni por disfunción de cualquier elemento de maniobra.
- Que si el alumbrado es a 380 V.+N y está alimentado por un autotransformador que transforma de 3x220 V. a 380 V.+N, esté unido el neutro de dicho autotransformador, con el neutro del transformador de la Compañía Eléctrica.
- Que exista una carga mínima de 1.000 W. ó 5 A. en cada fase.
- Que no existan condensadores de corrección del factor de potencia en la entrada del equipo y si la instalación los lleva o se conectan en un futuro, se sitúen en la salida del equipo entre fase y neutro.
- Que los puentes SW2 que seleccionan el nivel reducido, estén colocados de acuerdo con el tipo de lámparas de la instalación. Para lámparas de V. de S.A.P. el puente debe estar en posición Na, y para lámparas de V. de Hg. en posición Hg. Si la instalación tiene ambos tipos de lámparas, el puente tiene que situarse en la posición Hg.
- Que los puentes SW1 para seleccionar que la orden de nivel reducido se dé con tensión o sin tensión en los bornes 1 y 2, estén de acuerdo con el sistema adoptado. En la posición 1 del puente, la orden se hace efectiva al aplicar tensión en los bornes, y en la posición 2, cuando no hay tensión.
- Que esté colocado el policarbonato de protección del equipo, para evitar contactos accidentales.
- Que el equipo esté unido a una tierra, independiente de la tierra de la instalación de alumbrado.
- Que el conexionado del equipo sea correcto. Los bornes de entrada están marcados con las letras R, S, T, y N, y los bornes de salida están marcados con las letras U, V, W y N. Hay otro borne de color amarillo-verde para la puesta a tierra del equipo.
- Que todos los bornes estén bien apretados y que el tornillo de cada borne haga buen contacto con el cobre del conductor.
- Que los magnetotérmicos de protección del equipo estén armados.

En el circuito electrónico o tarjeta del equipo LUMITER (ver Figura 6), están señalizados los puentes de programación SW1 y SW2 mencionados.

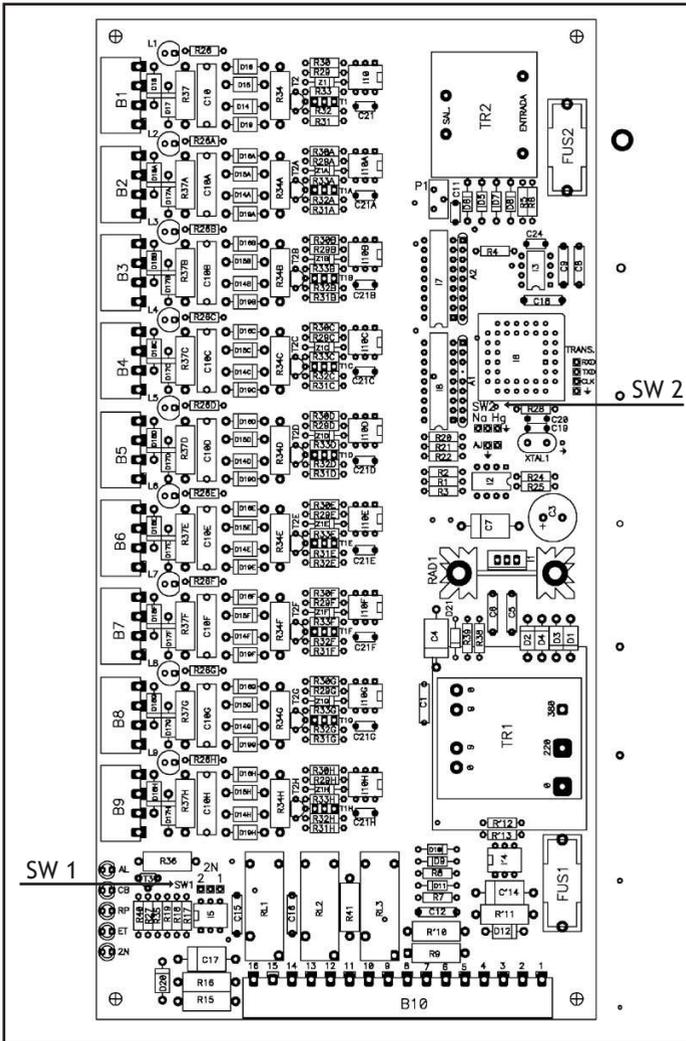


Figura 6.- Puentes de programación

- SW1

- Lógica positiva: La orden de reducción se hace efectiva al aplicar 220 V. a los bornes 1 y 2.
- Lógica negativa: La orden de reducción de flujo se hace efectiva al quitar 220 V. a los bornes 1 y 2.

- SW2

- Vapor de Sodio Alta Presión: Puente SW2 en posición "Na", reducción hasta 175 V.
- Vapor de Mercurio: Puente SW2 en posición "Hg", reducción hasta 195 V.

7.4.- Precauciones

- a) Proteger el equipo contra toda caída directa o indirecta de agua.
- b) Procurar que a la misma fase de la instalación del alumbrado no estén conectadas lámparas de vapor de sodio alta presión y de vapor de mercurio, en el caso de que no sea posible evitarlo y coexistan, posicionar el puente de programación SW2 en posición "Hg", reducción hasta 195 V.
- c) Evitar que la intensidad eficaz de cada fase de la instalación de alumbrado sea superior a la máxima que permite el equipo por cada una de ellas.
- d) No se debe actuar en el equipo con tensión.
- e) No debe retirarse el policarbonato de protección del equipo.

8.- PUESTA EN MARCHA

Una vez realizadas todas las operaciones indicadas anteriormente, se procederá a alimentar el equipo y se observará el siguiente funcionamiento de los cinco leds rojos y amarillos, situados en la parte inferior izquierda de la tarjeta (ver Figura 7).

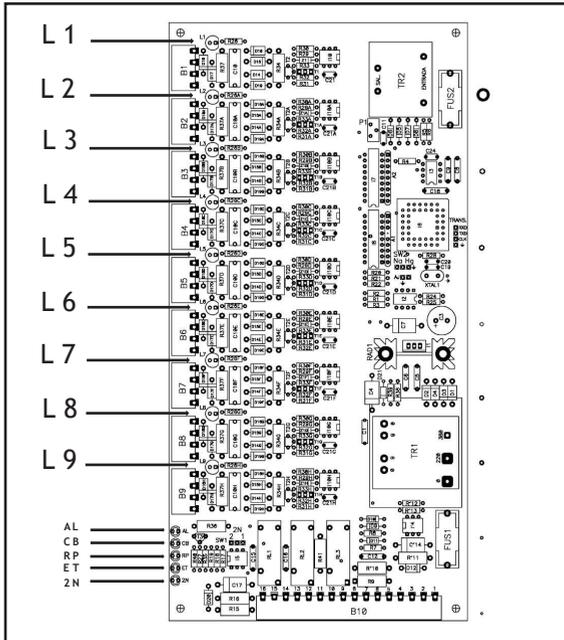


Figura 7.- Leds indicadores de funcionamiento

LED	COLOR	FUNCIÓN
L1	Rojo	Tomas de estabilización
L2	Verde	
L3	Rojo	
L4	Rojo	
L5	Amarillo	Tomas de reducción
L6	Amarillo	
L7	Amarillo	
L8	Amarillo	
L9	Amarillo	
AL	Rojo	Alarma
CB	Rojo	By-pass
RP	Amarillo	Rampa de aumento y descenso de nivel
ET	Rojo	Estabilización térmica
ZN	Amarillo	Orden de paso a nivel reducido

- 1) Cuando el interruptor horario o sistema equivalente da la orden de encendido del alumbrado, el equipo recibe tensión, se enciende el led rojo "ET" que indica que la fase en cuestión entra en la etapa de estabilización térmica, y durante los primeros 1,7 segundos, el sistema de control hace un autotest de señales electrónicas y comprueba que no existen anomalías.

Si detecta alguna anomalía, la fase en cuestión efectuaría la maniobra de "by-pass de interruptor estático", que indica la razón del bloqueo con un código pulsatorio de los leds de "ET" y "RP" (ver apartado 9.1). Al mismo tiempo reciben tensión los bornes 3 y 4 del equipo (ver Figura 5) y se enciende el led rojo correspondiente, "AL".

Si el equipo dispone de la opción de by-pass total con rearme automático, se enciende el led rojo correspondiente, "CB".

- 2) Si todo es correcto, a continuación se activa la maniobra de arranque de la instalación a tensión 220 V. o de red, es decir, a potencia nominal, como exigen los fabricantes de lámparas, para iniciar a continuación la reducción de la tensión hasta los 200 V., que elimina la punta de arranque que producen las lámparas de descarga y, en dicha tensión de 200 V., se mantiene 2,5 minutos.
- 3) Transcurrido ese tiempo, se vuelve a elevar la tensión a 220 V., con una constante de proporcionalidad de 10 V./minuto y se enciende el led amarillo "RP", indicando que la fase en cuestión está efectuando una rampa de transición del nivel de tensión, hasta llegar a la tensión nominal de 220 V. con su correspondiente tolerancia, en un tiempo de 2 minutos.
- 4) A partir de la estabilización a 220 V., se inicia un tiempo de espera de unos 15 minutos para conseguir la estabilización térmica de las lámparas. El led rojo "ET" permanece encendido, para indicar que se encuentra en dicho período de estabilización térmica.
- 5) A partir del tiempo citado en el anterior apartado (15 minutos), se apaga el led "ET" indicando que ha terminado dicha etapa de estabilización térmica, y que la situación de funcionamiento es de régimen nominal, con tensión de salida 220 V. estabilizados.
- 6) En esta situación, es cuando el interruptor horario o sistema equivalente debe dar la orden de paso a nivel reducido, para disminuir el consumo, aplicando tensión a los bornes 1 y 2 (lógica positiva), o quitando tensión (lógica negativa).

En el caso de que el equipo reciba la orden de paso a nivel reducido antes de completar el ciclo de 15 minutos de estabilización térmica de las lámparas, no se producirá la reducción hasta completado el ciclo.

- 7) Al activar la orden de "reducción de consumo" se enciende el led amarillo correspondiente "2N" y se inicia, de forma lenta, la reducción de la tensión de salida, con una constante de proporcionalidad de 5 V./minuto. El led "RP" se enciende, indicando que la fase en cuestión está efectuando una rampa de transición de tensión. La tensión final que se alcanza para la reducción de consumo, es de 175 V. para sodio alta presión y 195 V. para mercurio.
- 8) Cuando se anula la orden de reducción de consumo, la tensión de salida se recupera, con una constante de proporcionalidad de 10 V./minuto, hasta llegar al valor de 220 V.
- 9) Estando en estabilización, la tensión de salida queda ajustada a 220 V. con su correspondiente tolerancia, para cada una de las fases. Por lo tanto, según el desequilibrio que exista en las tensiones de entrada, podremos observar, en cada equipo monofásico, diferentes posiciones de leds encendidos, indicando cada led situado junto a los bornes, la toma del autotransformador que está conduciendo.

9.- INCIDENCIAS

Cualquier incidencia que ocurra en el equipo o en la instalación de alumbrado, que active las protecciones del equipo, queda indicada a través del encendido y parpadeo de los leds "RP" y "ET", según secuencias siguientes:

9.1.- Diagnóstico

¿QUÉ LEDS DESTELLEAN?	¿VECES POR CICLO?	¿QUÉ INDICA ESTA SECUENCIA?
"RP"	1	Avería de la señal interna de sincronismo. (1)
"ET"	2	Se ha reseteado mas de 3 veces por detección de microcortes. (2)
"ET"+ "RP"	2	Cortocircuito entre espiras del autotrafo ¿2 tiristores cruzados? (3)

"ET"+ "RP"	3	Falta tensión de salida. Falta tensión de entrada. ¿Conexión suelta? ¿Mal disparo del tiristor? (4)
"ET"+ "RP"	4	Hay tensión de salida sin canal seleccionado. ¿Falta carga? ¿By-pass externo conectado? ¿Tiristor cruzado? (5)
"ET"+ "RP"	5	Ha actuado el sensor de temperatura en el autotrafo de la fase. (6)

Ante la detección de estas anomalías, se procederá de la forma siguiente:

- 1.-Cambiar la placa de control. Si sigue ocurriendo esta anomalía, puede significar que hay insuficiente potencia en el trafo de alimentación (causa distorsión en el paso por cero de la tensión).
- 2.- Si después de cambiar la placa de control sigue reseteándose y/o pasando al modo "By-pass", puede indicar una red de alimentación o zona, con muchos microcortes (interferencias atmosféricas, alguna carga grande cercana al equipo).
- 3.-Quitar la placa de control y probar la resistencia entre el ánodo y el cátodo de cada tiristor, para ver cuál(es) de ellos está(n) cruzado(s). Sustituir cualquier tiristor cruzado por uno nuevo de las mismas características.
- 4.- Comprobar el ICP de la fase. Si ha saltado, podría haberse producido un cortocircuito en la carga.

Puentear el equipo y medir la corriente en cada fase, para asegurar que está dentro de los límites de la intensidad máxima por fase del equipo. Si no ha disparado el ICP de la fase, comprobar los cables de disparo de los tiristores y los cables de los canales del auto-trafo, para ver si hay alguno suelto. Si no se ve ningún cable suelto, probar a cambiar la placa de control.
- 5.-Comprobar si la instalación tiene algún tipo de maniobra de "By-pass" externo al equipo. Es posible que esta maniobra esté seleccionada, y que haga llegar tensión a la salida del equipo desde el primer momento. Comprobar que haya más de 5 A. de carga. Si es afirmativo, comprobar si hay algún tiristor cruzado como en el apartado (3). Si están bien los tiristores, probar a cambiar la placa de control.

6.- Comprobar si hay señales de sobrecalentamiento (calor / olor). Si no hay señales de sobrecalentamiento, ni razones para pensar que haya podido producirse (fiestas locales, ferias, etc.), comprobar que están bien el propio sensor de temperatura y los 2 cables asociados, y que están bien apretados los tornillos de los bornes asociados (en el auto-trafo y en el conector de la placa).

10.- VERSIONES Y POTENCIAS

Los equipos LUMITER se fabrican en las dos versiones siguientes:

- LUMITER con autotransformador de 9 tomas (para el 100% de la intensidad de conmutación)..... { sin opciones
con opciones
- LUMITER con autotransformador de 16 tomas (para 1/3 de la intensidad de conmutación más booster para 2/3)..... { sin opciones
con opciones

Las OPCIONES en las dos versiones son las siguientes:

- By-pass total monofásico gobernado por el microcontrolador del equipo con rearme automático.
- Protecciones encapsuladas contra descargas atmosféricas con señalización luminosa de su estado, ubicadas en la entrada y salida del equipo.

El componente electrónico de conmutación de las tomas del autotransformador es, en el LUMITER de 9 tomas el tiristor, que permite potencias hasta 200 KVA., y en el de 16 tomas el triac que limita la potencia máxima a 30 KVA.

En el ANEXO I, se recogen las potencias, dimensiones y pesos siguientes:

- Potencias de los equipos y valor de la intensidad máxima que admiten por fase.
- Dimensiones de los equipos en chasis y del armario de poliéster prensado reforzado con fibra de vidrio.
- Peso de los equipos para las distintas potencias.

ANEXO I

Tabla de Potencias e Intensidades máximas admitidas por fase

POTENCIA KVA.		TENSIÓN RED		FASES		I. MAX. POR FASE	
III 380 V.+N	III 220 V.					III 380 V.+N	III 220 V.
7,5	4,5	380 V. / 220 V.		III + N / III		11,4	11,8
15	9					22,8	23,6
22	13					33,5	34,2
30	18					45,5	47,2
45	27					68,5	70,8
60	36					91,2	94,4

Para potencias superiores consultar.

Dimensiones de los equipos LUMITER

POTENCIA KVA.		CHASIS APAISADO			CHASIS VERTICAL			ARMARIO		
III 380 V.+N	III 220 V.	ALTO	ANCHO	FONDO	ALTO	ANCHO	FONDO	ALTO	ANCHO	FONDO
HASTA 45	HASTA 27	760	730	240	1000	420	350	CHASIS APAISADO		
								850	785	320
								CHASIS VERTICAL		
HASTA 60	HASTA 36	-	-	-	1280	660	300	1500	750	420

Las dimensiones del armario son las correspondientes al de políester prensado reforzado con fibra de vidrio.

Pesos de los equipos LUMITER en Chasis

POTENCIA KVA.	7,5 /4,5	15 /9	22 /13	30 /18	45/27	60 /36
PESO EN CHASIS	65	83	93	112	137	218

NOTA: INGEQR, S.A. siguiendo su política de constante evolución de sus productos, se reserva el derecho de modificar las características total o parcialmente, sin previo aviso.

Consultar otras potencias, tensiones.

ANEXO II

ESPECIFICACIÓN RESPECTO AL NEUTRO PARA LOS EQUIPOS LUMITER

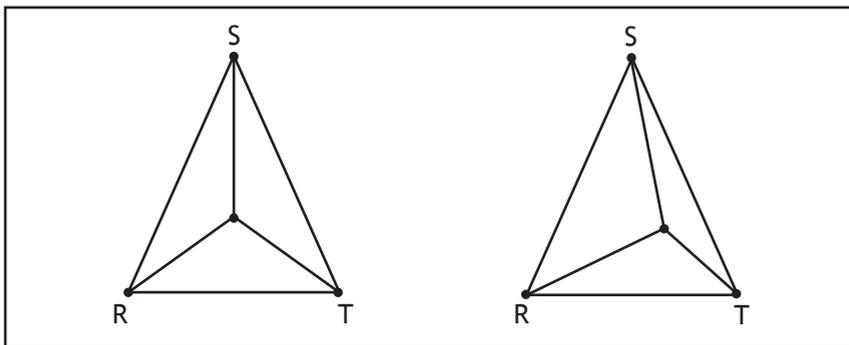
En las instalaciones de alumbrado, en general, se utiliza la red trifásica con distribución "a cuatro hilos". Las tres fases activas más el hilo neutro, siendo la tensión compuesta o entre fases 380 V. y la tensión simple entre fases y neutro 220 V.

Por las características propias de las lámparas de descarga de sus equipos asociados y por la dificultad, en la mayoría de las ocasiones, de repartir la totalidad de la potencia instalada en partes exactamente iguales sobre cada una de las fases, las intensidades de las corrientes que circulan por cada una de éstas en un instante determinado son diferentes; producen distintas caídas de tensión en los secundarios del transformador de distribución en baja tensión y en la propia red.

Por consiguiente es **imprescindible** que en los sistemas de distribución trifásicos con neutro, éste **no pueda interrumpirse en ningún caso**.

De otra forma puede crearse un neutro ficticio, con un gran desequilibrio en las tensiones simples y, con valores tan elevados de alguna de éstas, que pueda causar deterioro en los equipos de regulación, los asociados a las lámparas y las propias lámparas.

DIAGRAMAS DE TENSIONES CORRESPONDIENTES A SISTEMAS EQUILIBRADOS Y DESEQUILIBRADOS CON NEUTRO INTERRUPTO O FICTICIO.



TENSIONES CON NEUTRO

TENSIONES COMPUESTAS

$$V_{RS} = V_{ST} = V_{TR} = 380 \text{ V.}$$

TENSIÓN SIMPLES

$$V_{SR} = V_{SS} = V_{ST} = 220 \text{ V.}$$

TENSIONES CON NEUTRO INTERRUPTO

TENSIONES COMPUESTAS

$$V_{RS} = V_{ST} = V_{TR} = 380 \text{ V.}$$

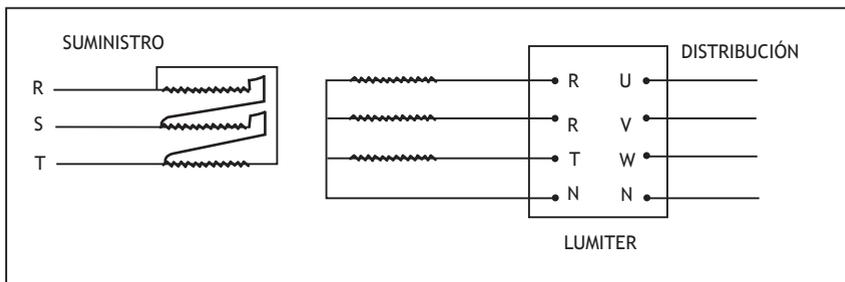
TENSIÓN SIMPLES

$$V_{SR} \neq V_{SS} \neq V_{ST} \neq 220 \text{ V.}$$
$$V_{SR} \gg 220 \text{ V.}$$

En aquellos casos en los que las compañías de distribución suministren con tensiones compuestas (entre fases) de 220 V. y la instalación estuviese dispuesta para distribución a cuatro hilos, es necesario adecuar las condiciones de suministro y distribución por medio de un transformador o autotransformador de acuerdo a uno de los siguientes diagramas.

A) SUMINISTRO RED III 220 V. ENTRE FASES SIN NEUTRO ACCESIBLE.

Se utilizará necesariamente transformador con conexión primario Δ (triángulo) y secundario λ (estrella) 220/380 Δ .



B) SUMINISTRO RED III 220 V. ENTRE FASES CON NEUTRO ACCESIBLE.

En este caso es posible la utilización de un autotransformador, con la condición de que estén eléctricamente unidos el neutro de suministro, la estrella común del autotransformador y el neutro de distribución.

