

Technical information components for discharge lamps

Introduzione

Nei capitoli che seguono trattiamo le caratteristiche tecniche dei componenti TCI per:

- Lampade a vapori di sodio alta pressione (lampade HS).
- Lampade agli ioduri metallici (lampade HI).
- Lampade agli ioduri metallici a bruciatore ceramico (lampade C-HI).
- Lampade a vapori di mercurio alta pressione (lampade HM).
- Lampade a vapori di sodio bassa pressione (lampade LS).

Alimentatori elettronici per lampade a scarica

Per l'accensione e per limitare la corrente delle lampade a scarica alta pressione HI e HS, la tecnologia convenzionale usa un dispositivo di accensione unito ad alimentatori a induzione. Negli alimentatori elettronici (EPC), tutte le funzioni di accensione e funzionamento delle lampade nonché il loro spegnimento al termine della normale durata sono integrate in un solo componente. I vantaggi fondamentali del funzionamento di lampade HID con EPC invece che con alimentatori sono:

- Elevata stabilità del colore della lampada.
- Risparmio di energia e sui costi.
- Illuminazione più confortevole grazie all'assenza di sfarfallio sia all'accensione sia durante l'emissione di luce.
- Lunga durata con intervalli di manutenzione distanziati.
- Spegnimento di sicurezza in caso di condizioni operative critiche.

Risparmio energetico

Per confrontare il consumo energetico e l'efficienza delle lampade a scarica alta pressione, è necessario esaminare l'intero ciclo vitale di una lampada. La Fig. 1 mostra il ciclo tipico della potenza di una lampada ai vapori di sodio alta pressione da 150 W in relazione al tempo in cui resta accesa:

La parte colorata rappresenta il potenziale risparmio energetico realizzabile con l'uso di EPC. Mentre nel funzionamento con alimentatori a induzione, l'aumento di tensione dell'arco voltaico porta ad un aumento della potenza assorbita, con l'uso di EPC, grazie al controllo di potenza in essi integrato, il consumo energetico resta costante per tutta la durata della lampada.

Stabilità del colore e illuminazione confortevole

Un alimentatore elettronico tiene costantemente sotto controllo il wattaggio della lampada garantendo così un elevato livello di stabilità del colore e del flusso luminoso dichiarato dal produttore per tutta la durata della lampada. Eventuali cambiamenti della tensione di rete dai valori nominali, condizioni di tensione di rete temporaneamente modificate e simili circostanze non si ripercuotono sul funzionamento della lampada perché compensate al massimo dall'EPC.

Spegnimento di sicurezza

In alcune situazioni, l'alimentatore elettronico della serie EPC attiva lo spegnimento di sicurezza che protegge l'EPC, la lampada e gli altri componenti dell'apparecchio. Le condizioni operative in cui si attiva lo spegnimento elettronico sono:

- Spegnimento di lampade guaste:
In caso di lampade che non si innescano o di lampade con una tensione di funzionamento aumentata (fine della durata di vita), l'alimentatore elettronico esegue uno spegnimento dopo un tempo predefinito (< 20 min.). Lo spegnimento avviene anche quando la lampada non raggiunge la potenza minima prescritta. Il reset avviene togliendo e ridando la tensione di rete. Sostituire le lampade solo dopo aver disattivato l'alimentazione.
- Effetto EOL:
Nel caso di lampade a scarica alta pressione, l'effetto EOL si verifica a causa di una variazione di tensione della lampada. Una variazione può essere determinata da un bruciatore non a tenuta o da effetti rettificanti. La disattivazione EOL, evita i rischi di sicurezza presenti alla fine della durata di vita delle lampade a scarica alta pressione. Con i controlli EOL viene verificato il comportamento degli alimentatori elettronici alla fine della durata di vita delle lampade. La disattivazione EOL evita i surriscaldamenti della base della lampada alla fine della durata di vita della lampada stessa.
- Resistenza ai cortocircuiti:
Le uscite dell'alimentatore alla lampada sono resistenti ai cortocircuiti. I cortocircuiti tra collegamento lampada e involucro (conduttore di protezione) portano ad un danneggiamento irreparabile dell'alimentatore elettronico.
- Protezione termica:
Alcuni apparecchi sono dotati di un interruttore termico di protezione che interviene in caso di surriscaldamenti. Dopo il raffreddamento gli alimentatori si riaccendono automaticamente. Eventualmente sarà necessario interrompere

brevemente l'alimentazione di tensione.

- Protezione da sovratensioni di rete transitorie:
Sono rispettati i valori prescritti dalla norma EN 61547 (immunità/interferenza).

Lunghezza dei cavi tra EPC e lampada

Il carico capacitivo dell'EPC è un fattore fondamentale per decidere la massima lunghezza possibile del cavo tra l'EPC e la lampada. I cavi di collegamento devono essere corti perché cavi lunghi riducono la tensione di accensione a causa dell'effetto capacitivo che esercitano. Altri fattori che influenzano il carico capacitivo sono la disposizione dei cavi all'interno dell'apparecchio, il tipo e la specifica dei cavi. Per calcolare la distanza ammissibile, si può fare riferimento al valore calcolato con la seguente formula:

$$\text{Distanza (m)} = \frac{\text{carico capacitivo ammesso dell'EPC (pF)}}{\text{capacità reale del conduttore di collegamento (pF/m)}}$$

La capacità tipica di un cavo standard è di 80 pF/m. Nelle schede tecniche fornite dai produttori trovate i valori esatti dei cavi.

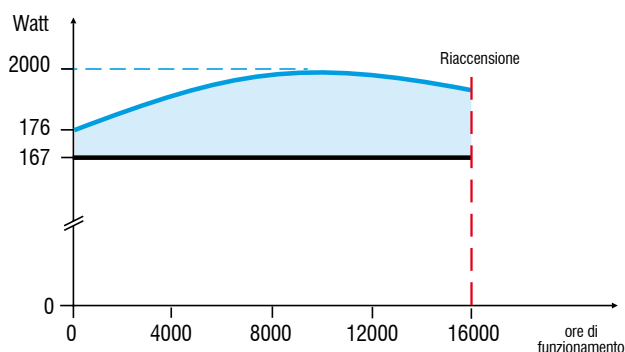


Fig. 1 - Sistema di alimentazione reattore induttivo

Gruppi di alimentazione (MCG) per lampade a scarica alta pressione.

I gruppi di alimentazione con alimentatori elettromagnetici per lampade ai vapori di sodio alta pressione (HS), per lampade alogene agli ioduri metallici (HI) e lampade agli ioduri metallici con bruciatore ceramico (C-HI) sono dotati di tutti i componenti necessari per un funzionamento nel rispetto delle norme. Oltre all'alimentatore, i gruppi di alimentazione sono integrati da accenditori digitali con timer con tecnologia Intelligent Pulse Pause Mode, condensatore di compensazione e un interruttore termico con ripristino automatico. Questi componenti formano un sistema integrato creando così condizioni d'esercizio ottimali per lampade e piccoli modelli. I gruppi di alimentazione compatti evitano l'installazione separata e il cablaggio individuale dei componenti, con una considerevole riduzione dei tempi di assemblaggio.

Accenditori

Accenditori a sovrapposizione

Gli accenditori a sovrapposizione, nei campi di tensione 220-240 V e 380-415 V, con una tolleranza di $\pm 10\%$, lavorano indipendentemente dagli alimentatori e generano impulsi di accensione definiti. Poiché la frequenza di rete riveste solamente un'importanza secondaria, essi sono in grado di comandare l'accensione sia a 50 che a 60 Hz. A seconda delle specifiche del costruttore di lampade, vengono generati in ogni semionda impulsi o pacchetti di impulsi di ampiezza ed altezza definiti. Nonostante gli accenditori a sovrapposizione vengono attraversati dalla corrente della lampada, essi causano solamente dissipazioni ridotte in rapporto alla potenza del sistema. La temperatura ambiente massima consentita può venir calcolata sottraendo l'autoriscaldamento dell'accenditore dalla temperatura massima indicata per l'involucro (tc).

Gli accenditori a sovrapposizione dovrebbero essere installati in prossimità del portalampana. La distanza necessaria fra l'accenditore e la lampada viene determinata dal carico massimo capacitivo, specificato nelle specifiche tecniche di ciascun accenditore. Il carico del cavo dipende dalle sue caratteristiche fisiche e dal posizionamento del cablaggio; questo valore varia normalmente fra 70 e 100 pF per ogni metro. La temperatura dell'involucro non deve scendere sotto i -30°C e non deve superare il valore massimo indicato sull'accenditore.

Technical information components for discharge lamps

Accenditori ad impulsi

Gli accenditori ad impulsi utilizzano l'avvolgimento di un alimentatore induttivo per generare la tensione di impulso necessaria per l'innesto delle lampade a scarica ad alta pressione. Per questo motivo, gli alimentatori devono essere predisposti per sopportare queste tensioni di accensione. A questo proposito, attenzione particolare va dedicata all'isolamento ed al dimensionamento delle distanze in aria e in superficie. Siccome i sistemi di accensione ad impulsi generano impulsi di elevata energia, essi sono adatti anche per l'uso con cavi molto lunghi fra accenditore e lampada. Gli accenditori prodotti secondo la più attuale tecnica sono basati su circuiti elettronici. In funzione delle caratteristiche costruttive e dei requisiti tecnici richiesti, la soluzione più semplice è di collegare gli accenditori in parallelo con la lampada. In altri casi si utilizza parte dell'avvolgimento dell'alimentatore che avrà una presa intermedia per la selezione della tensione oppure speciali prese per il funzionamento ad impulsi.

Accenditori digitali temporizzati con tecnologia TriLogic

Rispetto alla versione standard degli accenditori temporizzati, la tecnologia TriLogic offre una gamma ben più vasta di prestazioni in termini di accensione delle lampade e spegnimento delle lampade difettose.



Tipica di TriLogic è la facilità con cui si combinano le seguenti funzionalità:

- Accensione intervallata.
- Riconoscimento ciclico.
- Spegnimento automatico.

In base a un circuito micro-controllato, le singole funzioni sono controllate dal programma ed eseguite con precisione. Contemporaneamente viene a cessare la necessità di diversi accenditori temporizzati con tempi di spegnimento diversi perché un accenditore TriLogic può essere usato universalmente per una varietà di lampade diverse.

Gli accenditori di questa famiglia di prodotti recano la designazione aggiuntiva "TU", es. NI 400 LE 4K-TU.

Accensione ad intervalli

Con "accensione ad intervalli" si indica un processo di accensione in cui la sequenza degli impulsi di accensione è cronologicamente definita. Gli accenditori TriLogic hanno due diversi cicli di avvio con sequenze di impulsi programmate per garantire l'accensione sicura di lampade calde e fredde.

Una volta alimentata la tensione di rete a una lampada – che generalmente è fredda a questo punto – l'accenditore genera un impulso di accensione che continua per 3 minuti (Fig. 2). Se il tentativo di accensione fallisce, il dispositivo può dedurre che la lampada possa essere già calda e attiva l'accensione ad intervalli, il che significa che viene generato un impulso di accensione della durata di 10 secondi con pausa di 50 secondi. L'intervallo tra i tempi di accensione consente alla lampada di raffreddarsi favorendo il tempo di riaccensione. Se la lampada non si innesca in 19 minuti, l'accenditore si spegne automaticamente.

Se la lampada si spegne mentre è in funzione, per esempio a causa di una breve interruzione della tensione di rete, l'accenditore attiva immediatamente l'accensione ad intervalli (Fig. 3). Dapprima, l'impulso di accensione è generato per un totale di 3 minuti con intervallo di 25 secondi e durata di 5 secondi ciascuno. Dopo tale periodo, le pause si prolungano a 50 secondi per consentire un maggiore raffreddamento della lampada. A questo punto, il tempo d'invio dell'impulso di accensione alla lampada ora è di 10 secondi. Se la lampada non si innesca entro 19 minuti e 10 secondi, l'accenditore si spegne automaticamente.

Riconoscimento ciclico

Circa alla fine della durata di vita, le lampade a scarica alta pressione riprendono il cosiddetto funzionamento "ciclico" (Fig. 4). Questo significa che la tensione di accensione della lampada aumenta lentamente dopo l'accensione fino al livello in cui la tensione di rete non può più essere resa disponibile. Quindi la lampada si spegne. Una volta raffreddata, il processo di accensione ricomincia da capo. La durata tipica di questi cicli è tra 10 e 15 minuti. Per evitare che si inneschi un funzionamento intermittente, gli accenditori TriLogic sono in grado di riconoscere automaticamente il funzionamento ciclico. Se la lampada si spegne cinque volte per un aumento della tensione di accensione, interviene il meccanismo di spegnimento automatico e impedisce qualsiasi ulteriore tentativo. Se la lampada ha funzionato per almeno 30 minuti ininterrottamente dopo un riavvio, il contatore interno si resetta e la lampada può essere avviata altre 5 volte. In tal modo si garantisce che le lampade, che sono studiate per funzionare 24 ore in continuo e poi spegnersi, per esempio a causa di un'interruzione della tensione di rete, non vengano spente involontariamente.

Spegnimento automatico

Come gli accenditori temporizzati in versione standard, anche gli accenditori con tecnologia TriLogic hanno una funzione di spegnimento automatico che evita infiniti tentativi di accensione.

Questa funzione interviene dopo che la lampada è stata accesa, al termine del programma intervallo/innescò e al riconoscimento di un comportamento ciclico.

Come gli accenditori temporizzati in versione standard, anche gli accenditori con tecnologia TriLogic hanno una funzione di spegnimento automatica che evita infiniti tentativi di accensione. La funzione di spegnimento automatica può essere resettata solo interrompendo l'alimentazione di rete > 10 secondi e in nessun caso basta solo cambiare la lampada.

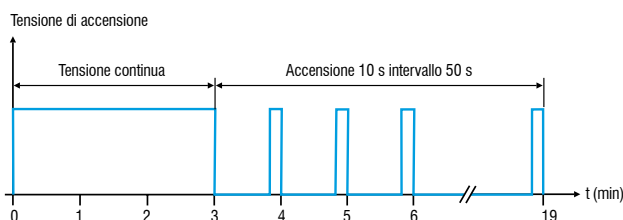


Fig. 2 - Lampada fredda

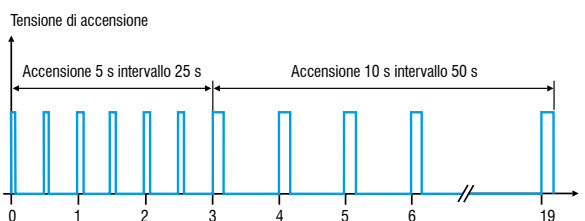


Fig. 3 - Lampada calda

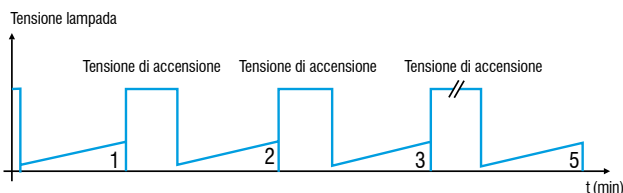


Fig. 4 - Riconoscimento ciclo

Accenditori con riaccensione a caldo

Gli accenditori della famiglia ZIR rappresentano una serie di prodotti eccezionali con caratteristiche aggiornate e innovative. Grazie a un microprocessore e ai circuiti completamente elettronici, si è fatto un grande passo avanti in termini di prestazioni di accensione delle lampade a scarica alta pressione. Ancora, rispetto alla tecnica convenzionale si ha il vantaggio di dispositivi praticamente non usurabili che, quindi, non richiedono manutenzione. Ne consegue che questa recente tecnologia trova, per la prima volta, illimitate applicazioni per illuminare gli ambienti interni con nuovi concetti di illuminazione.

Grazie al sistema di gestione intelligente, l'accensione avviene sempre in modo perfetto e affidabile, a salvaguardia della lampada, senza sfarfallio e con minima rumorosità alla condizione essenziale che si sia provveduto ad calibrare adeguatamente l'accensione alla lampada interessata, la cui durata non è assolutamente compromessa dalla frequenza di commutazione.

Il sistema di gestione intelligente dell'accensione prevede una funzione multi-lampada che consente di adattare il riconoscimento alla singola lampada in modo che il numero, l'altezza e l'ampiezza degli impulsi di accensione forniscano il quantitativo di energia ottimale per una lampada salvaguardando l'accensione istantanea. Va da sé che il sistema di gestione dell'accensione tiene conto delle diverse condizioni di accensione di lampade calde e fredde.

Il monitoraggio automatico della lampada trasmette permanentemente i dati della condizione prevalente della lampada al sistema di gestione dell'accensione. Ne consegue che il processo di accensione si arresta automaticamente ad accensione avvenuta. Parimenti, lo spegnimento della lampada fa sì che ricomincino immediatamente i tentativi di riavvio. D'altro canto, il monitoraggio esercitato dal sistema di gestione della lampada impedisce il funzionamento intermittente continuo, per es. rilevando un comportamento ciclico alla fine della durata di vita di una lampada che viene spenta (Fig. 5).

L'effetto raddrizzante deve essere considerato come una condizione operativa particolarmente critica delle lampade a scarica. Si verifica alla fine della durata di vita di una lampada e porta una componente di corrente continua nella corrente della lampada che non viene limitata dall'alimentatore a induzione (Fig. 7). Questo può guastare in modo irreparabile le unità operative della lampada e gli altri componenti dell'apparecchio per surriscaldamento.

Grazie al monitoraggio permanente delle lampade, il sistema di gestione dell'accensione è in grado di controllare questo effetto di "fine della durata di vita" unitamente ad altre condizioni operative anomale. Nel caso si superi un valore di soglia predefinito, si attiva lo spegnimento di sicurezza per cui tutti i componenti dell'apparecchio sono perfettamente protetti (Fig. 6).

Con circuiti normali, l'affidabilità dell'accensione dipende soprattutto dalla tensione di rete prevalente fornita al momento dell'attivazione. Tuttavia, quando si usano gli accenditori con riaccensione a caldo e gestione dell'accensione, le tolleranze della tensione di rete non hanno alcun impatto negativo sul processo di accensione ottimale. Grazie alla misurazione interna della tensione di rete prevalente effettuata dagli accenditori della famiglia ZIR, gli ottimi parametri di accensione ottimale poiché, grazie alla misurazione interna della tensione di rete prevalente effettuata dagli accenditori della famiglia ZIR, il sistema di gestione dell'accensione è in grado di tenerne conto al momento di definire i parametri di accensione ottimali.

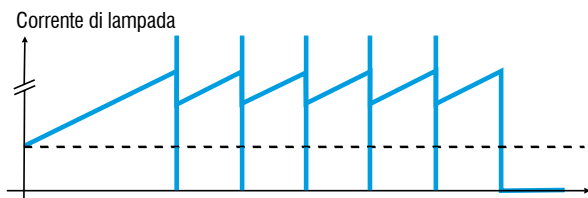


Fig. 5 - Riconoscimento ciclico

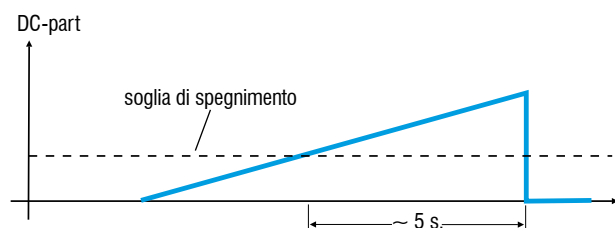


Fig. 6 - Riconoscimento di fine vita

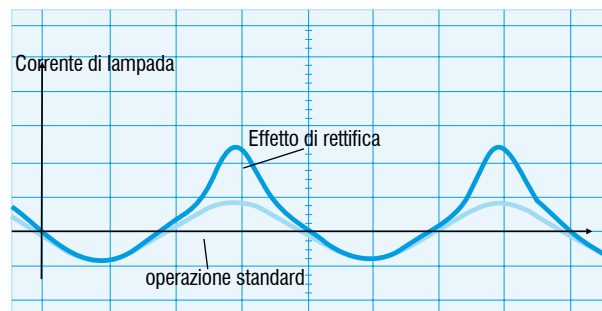


Fig. 7 - Effetto di rettifica

Alimentatori ferromagnetici

Per avviare la scarica di gas il gas contenuto nel bruciatore della lampada deve prima essere ionizzato in modo da facilitare il flusso di corrente. Per le lampade ai vapori di sodio alta pressione (HS) e per le lampade alta pressione agli alogenuri metallici (HI), l'alta tensione necessaria è generata da un accenditore. Le normali lampade ai vapori di mercurio alta pressione (HM) si accendono senza l'aiuto di un accenditore non appena collegate alla tensione di rete.

Una volta acceso il gas ionizzato possiede un altissimo livello di conducibilità elettrica per cui, per il funzionamento, è necessario limitare il flusso di corrente. A questo scopo, si usa in genere l'impedenza di un alimentatore a induzione collegato in serie alla lampada e che deve essere adattato alle proprietà della lampada e dell'alimentazione di rete. Infatti, generalmente, le lampade alta pressione sono sensibili alle fluttuazioni di corrente e gli scostamenti dal valore nominale di corrente possono portare a una riduzione della durata della lampada e a modifiche della resa cromatica.

Gli alimentatori illustrati in questo catalogo sono adatti per funzionare con:

- accenditori a sovrapposizione.
- accenditori con riaccensione a caldo.
- accenditori a impulsi con bassa tensione di accensione fino a 1,2 kV.
- lampade con accenditori integrati.

Poiché i valori di riferimento per corrente lampada, tensione e impedenza dell'alimentatore dichiarati dai produttori per le lampade ai vapori di sodio alta pressione (HS) e per le lampade agli alogenuri metallici alta pressione (HI) tendono ad essere gli stessi per qualsiasi potenza della lampada, in genere si possono usare gli stessi alimentatori per entrambi i tipi di lampade. Poiché il colore della luce di una lampada HI può cambiare al variare dell'impedenza rispetto al valore nominale, gli alimentatori TCI sono progettati per restare entro tali parametri di tolleranza.

Protezione termica

Il cosiddetto effetto rettificante può verificarsi quando le lampade a scarica si esauriscono. Si tratta di un flusso di carica asimmetrico nella camera del bruciatore della lampada che deriva da diverse emissioni di elettroni in corrispondenza degli elettrodi. La porzione di corrente rettificata nella corrente totale della lampada che si produce in questo modo non è limitata dall'induttività collegata in serie. Il risultato è un aumento del flusso di corrente che può causare un guasto dell'alimentatore o dell'accenditore. L'effetto rettificante è noto specialmente per le lampade ai vapori di sodio alta pressione e agli alogenuri metallici alta pressione.

Gli alimentatori a induzione con protezione termica rappresentano un'efficace protezione contro surriscaldamenti eccessivi sui componenti di un apparecchio di illuminazione perché interrompono automaticamente l'alimentazione di potenza alla lampada al superamento di una certa soglia di temperatura.

Altri parametri tecnici

- Δt : Aumento temperatura bobina durante il funzionamento in conformità con EN 61347-2-9.
- Condensatore: Valore di capacità raccomandato per compensare l'uscita cieca a un fattore di uscita $\geq 0,9$.
- Fattore di potenza: Rapporto tra potenza reale e potenza apparente.

Technical information components for discharge lamps

Introduction

In the following chapters are the technical features of TCI components for:

- High pressure sodium vapour lamps (HS lamps).
- Metal halide lamps (HI lamps).
- Metal halide ceramic burner lamps (C-HI lamps).
- High pressure mercury vapour lamps (HM lamps).
- Low pressure sodium vapour lamps (LS lamps).

Electronic ballasts for discharge lamp

Ignition device combined with inductive ballasts are used in conventional technology for the ignition and current limiting of HI and HS high pressure discharge lamps. In electronic ballasts (EPC), all functions for lamp ignition, lamp operation and switching off of lamps at the end of service life are united in one component. Essential benefits for operation of HID lamps with EPC instead of with ballasts are:

- High colour stability of the lamp.
- Savings in energy and costs.
- Increased lighting comfort via flicker-free lamp start and flicker-free light.
- Extended service life and therefore extended maintenance intervals.
- Safety switch-off with critical operational conditions.

Energy saving

For comparison of the power consumption and efficiency of high pressure discharge lamps, the complete life cycle of a lamp must be considered. Fig. 1 shows the typical cycle of power output of a 150 W high pressure sodium vapour lamp in relation to burning time:

The coloured part represents the potential for energy saving with use of EPC.

While with inductive ballast operation the increase of lamp arc voltage leads to increased power consumption, power consumption with use of EPC remains constant due to integrated power control during the lamp service life.

Colour stability and lighting comfort

The constant control of lamp wattage of an electronic ballast ensures a high level of colour stability and the luminous flux specified by the lamp manufacturer over the complete lamp life cycle. Influences upon lamp operation, for example via deviations of mains voltage from nominal values or temporarily modified mains voltage condition, are compensated for by the EPC to the greatest possible extent.

Safety switch-off

The electronic control gear from the EPC series have safety switch-off for various situations that protect the EPC, the lamp and further luminaire components. Switch-off activated in the following operating conditions:

- Switch-off of broken lamps:
In the case of lamps which do not ignite or lamps with an increased operating voltage (end of service life), the electronic ballast carries out a switch-off after a pre-set time (<20 min.). Switch-off is carried out even when the lamp does not reach the prescribed nominal power.
Reset is carried out by disconnecting and then re-connecting the mains voltage. Replace the lamps only after having deactivated the power supply.
- EOL effect:
In the case of high pressure discharge lamps, the EOL effect occurs because of a voltage variation of the lamp. A variation can be determined by a leaky burner or straightening effects. EOL deactivation avoids safety risks which are present at the end of service life of the high pressure discharge lamps. Through EOL controls the behaviour of the electronic ballasts at the end of service of the lamp is verified.
EOL deactivation circumvents overheating of the base of the lamp at the end of service life of the lamp itself.
 - Resistance to short circuits:
The ballast outputs to the lamp are resistant to short circuits. Short circuits between lamp connection and housing (protective conductor) can cause irreparable damage to the electronic ballast.
 - Thermal switch:
Some equipment is equipped with a protective thermal switch which intervenes in the case of overheating. After cooling the ballasts automatically switch on again. It may be necessary to momentarily interrupt the power supply.
 - Protection against transitory overloads:
The values as foreseen in norm EN 61547 (immunity/interference) are respected.

Cable lengths between EPC and lamp

Decide for the maximum possible cable length between EPC and lamp is the load

capacity of the EPC. Connection cables should be kept short because long cables lead to a reduction of ignition voltage, due to their capacitive effect. Additional factors of influence on load capacity are cable routing in the luminaire as well as type and specification of the cable. A reference value for permissible distance can be calculated as follows:

$$\text{Distance (m)} = \frac{\text{admissible load capacity of the EPC (pF)}}{\text{effective connecting lead capacity (pF/m)}}$$

The cable capacity of a standard cable typically consists of 80 pF/m. Precise values for cable used are supplied by the data sheets of the manufacturers.

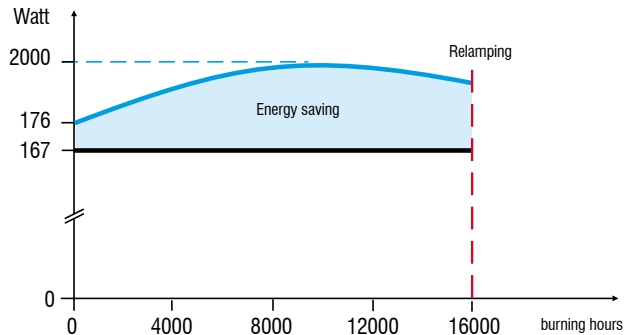


Fig. 1 - System power at inductive ballasts

Power supply groups (MCG) for high pressure discharge lamps.

The power supply groups with electromagnetic ballasts for high pressure sodium vapour lamps (HS), for metal halide lamps (HI) and ceramic burner metal halide lamps (C-HI) are equipped with all the necessary components for operating in complete respect of the norms. Besides the ballast, the power supply groups are integrated by digital timer igniters with Pulse Pause Mode intelligent technology, compensation condenser and a thermal switch with automatic reset. These components form an integrated system, creating in this way optimum operating conditions for lamps and small models. The compact power supply groups avoid the need for separate installation and individual wiring of the components, with a considerable reduction in assembly time.

Igniters

Superimposed igniters

Superimposed igniters, in power fields of 220-240 V and 380 -415 V, with a tolerance of $\pm 10\%$, work independently of the ballasts and they generate definite switch-on impulses. Since the mains frequency has only a secondary importance, they are able to control switch-on at 50 and at 60 Hz. Depending on the specifications of the lamp constructor, in each semi-wave impulses or groups of impulses of definite height and width are generated. Despite the fact that the lamp current goes through the superimposed igniters, they only cause reduced dissipations in relation to the power of the system. The maximum environmental temperature allowed can be calculated by subtracting the igniter self-heating from the maximum temperature indicated for the housing (tc).

The superimposed igniters should be installed near the lamp holder. The distance between the igniter and the lamp is determined by the maximum capacitive load, as specified in the technical specifications for each igniter. The cable load depends on its physical characteristics and on the positioning of the wiring: this value normally varies from 70 and 100pF for every meter. The temperature of the housing must not go below -30°C and must not exceed the maximum value indicated on the igniter.

Technical information components for discharge lamps

Pulse igniters

Impulse igniters use the winder of an inductive ballast for generating the impulse voltage necessary for connection of high pressure discharge lamps. For this reason, the ballasts must be set up so that they can withstand these ignition voltages. Special attention must be paid to insulation and distances regarding air and surfaces. Since the impulse ignition systems generate high energy impulses, they are also suitable for use with very long cables between the igniter and the lamp. Igniters produced in accordance with the most current technique are based on electronic circuits. Based on the constructive characteristics and the requested technical requirements, the simplest solution is to connect the igniters parallel to the lamp. In other cases part of the ballast winder is used which will have an intermediate socket for voltage selection or special sockets for impulse operation.

Digital timer igniters with TriLogic technology

Compared with the standard version of timer-igniters, TriLogic technology provides a far wider range of performance characteristics regarding the ignition of lamps and switching off of defective lamps.

The distinguishing features of TriLogic here are its facility for combining all these functionalities:

- Interval-ignition.
- Cycling recognition.
- Automatic switch-off.

On the basis of a micro-controlled circuit, the individual functions are programmed and are executed precisely. At the same time the necessity is obviated for different timer-igniters with different switch-off time because a TriLogic igniter can be used universally for a variety of different lamps.

Igniters of this product family bear the additional designation "TU" e.g. NI 400 LE 4K-TU.

Interval-ignition

Interval-ignition is the term used to describe an ignition process with a defined chronological sequence of ignition pulses. TriLogic igniters have two different starting cycles with programmed sequences of pulse in order to ensure the safe ignition of cold and warm lamps.

After the mains voltage supply has been switched on to a lamp - it is usually cold at this stage - the igniter generates continual ignition pulse for a period of 3 minutes (Fig. 2). If the ignition attempts fail, the device can also take account of the possibility that the lamp may be already warm and switches over to interval-ignition, which means that ignition pulse are generated for 10 seconds after an ignition pause of 50 seconds. The intervals between the ignition times allow the lamp to cool down, which has a beneficial effect on its re-ignition time. In case the lamp has not ignited within 19 minutes the igniter switches off automatically.

If a lamp is extinguished during operation, e.g. because of short interruption of the mains supply, the igniter switches over immediately to interval-ignition (Fig. 3). Ignition pulse are first generated over a total period of 3 minutes in interval of 25 seconds for a 5 seconds duration each time. After this, pause times are extended to 50 seconds in order to give the lamp more of a chance to cool off. The period during which ignition pulse are sent to the lamp is now 10 seconds. In case the lamp has not ignited within 19 minutes and 10 seconds the igniter switches off automatically.

Cycling recognition

Towards the end of their service lives high-pressure discharge lamps can revert to so called "cycling" (Fig. 4). This means that the burning voltage of the lamp rises slowly after ignition and reaches a level at which the mains voltage supply can no longer be made available, so that the lamp switches off. When it has cooled off the ignition process starts all over again. The duration of such cycles is typically in the range between 10 and 15 minutes. In order to prevent the resultant blinking operation, TriLogic igniters are capable of automatically recognising cycling. If the lamp is extinguished five times of rising burning voltage, the automatic switch-off mechanism intervenes and prevents any further attempts. If the lamp has been operating for at least 30 minutes without interruption after a restart, the internal counter will be reset and the lamp will be able to be started another 5 times. This ensures that lamps, which are set for 24h. continuous duty and go out, e.g. due to interruption of the mains voltage, are not switched off unintentionally.

Automatic switch-off

Like the standard version timer-igniters, the igniters with TriLogic-technology have an automatic switch-off function to prevent endless ignition attempts.

This intervenes after the lamp has been successfully ignited, when the end of the interval-ignition programme has been reached and when cycling is recognised. Like the standard version timer-igniters, the igniters with TriLogic-technology have an automatic switch-off function to prevent endless ignition attempts. The automatic switch-off function can only be reset via a mains supply interruption > 10 s and, in no case, only by changing the lamp.

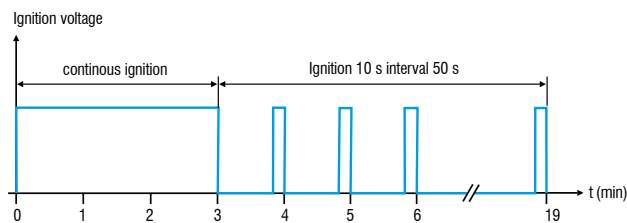


Fig. 2 - Cold lamp

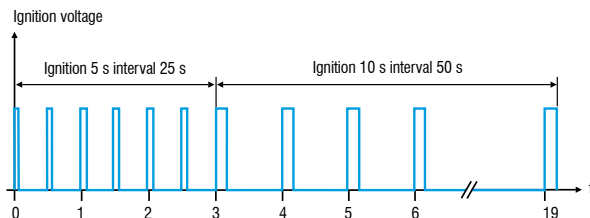


Fig. 3 - Hot lamp

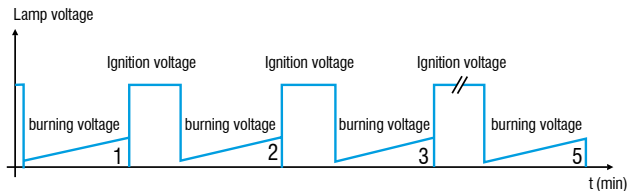


Fig. 4 - Cycling recognition

Technical information components for discharge lamps

Hot re-strike igniters with intelligent ignition

The igniters of ZIR family present a product series outstanding for innovative and enhanced characteristics. Thanks to a microprocessor and a fully electronic circuits design, a significant improvement of the starting performance of high-pressure discharge lamps is achieved. A further advantage compared to the conventional technique is that the devices are virtually working wireless and thus are maintenance-free. As a result, this recent technology offers for the first time their unrestricted application in general interior lighting and thus new lighting concepts.

The intelligent ignition management system ensures an optimum and reliable lamp start at any time - lamp preserving, flicker-free and low-noise. An essential precondition to be met the exact adaptation of the ignition to the respective lamp. Thus, the lamp service life is virtually independent of the switching frequency.

The ignition management system features a Multi-Lamp function that allows for the recognition can then be adapted to the individual lamp so that the number of ignition pulses as well as their height and width provide the optimum content of energy for a lamp preserving instant start. It goes without saying that the significantly different ignition conditions of cold and hot lamps are considered by the ignition management system.

An automatic lamp monitoring is permanently transmitting data of the prevailing condition of the lamp to the ignition management system. As a result, the ignition process is automatically terminated upon successful ignition. Likewise, the extinction of the lamp results in immediate restart attempts. Contrariwise, permanent blinking operation is excluded as, e.g. the Cycling of a lamp at the end of its service life, is also detected by the lamp monitoring of the ignition management system and will be switched off (Fig. 5).

The rectifier effect has to be considered as a particularly critical operation condition of discharge lamps. It occurs at the end of the lamp service life and involves a direct current component in the lamp current which is not limited by means of the inductive ballast (Fig. 7). This may result in the destruction of the lamp operating units and other luminaire components via thermal overload.

Thanks to the permanent lamp monitoring, the ignition management system is capable to control this End-of-Life effect and further abnormal operation conditions. In the event, predefined threshold values are exceeded, a safety switch-off is activated and as a result, all components in the luminaire are perfectly protected (Fig. 6). Using standard circuits, the ignition reliability typically depends on the prevailing mains voltage provided while switching on. The impact of mains voltage tolerance on an optimum ignition process is excluded when hot re-strike igniters with ignition management system are used. Due to the internal measurement of the prevailing mains voltage, carried out by the igniters of the ZIR family, the optimum ignition parameters.

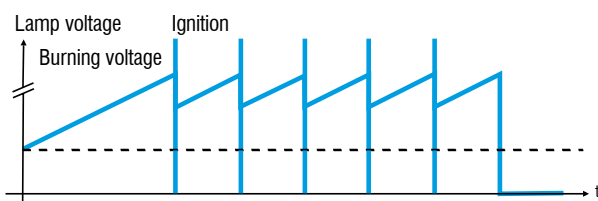


Fig. 5 - Cycling recognition

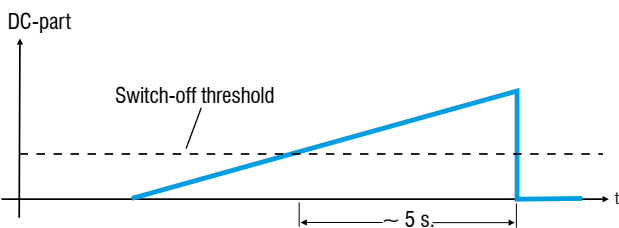


Fig. 6 - End-of-Life recognition

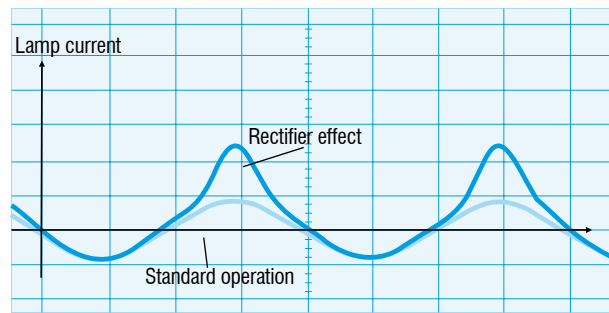


Fig. 7 - Rectifier effect

Ferromagnetic ballasts

To start the gas discharge the gas contained in the burner of the lamp must firstly be ionised in order to facilitate a flow of current. For high-pressure sodium vapour lamps (HS) and metal halide lamps (HI) the necessary high voltage is generated by an igniter. Ordinary high-pressure mercury vapour lamps (HM) ignite without the aid of an igniter as soon as they are connected to the mains voltage.

Once it is ignited the ionised gas possesses an extremely high level of electrical conductivity, so for operation the current flow has to be restricted. The current is usually restricted by the impedance of an inductive ballast. This is connected in series to the lamp and has to be adapted to suit the properties of the lamp and the mains supply because in general high-pressure lamps are susceptible to current fluctuations. Deviations from the nominal value of the current can lead to a reduction in the service life of the lamp and changes in its colour rendering.

The ballasts listed in this catalogue are suitable for operation in combination with:

- superimposed igniters.
- hot restrike igniters.
- pulse igniters with a low ignition voltage up to 1,2 kV.
- lamps with integral igniters.

As the reference values for lamp current, voltage, and ballast impedance given by the manufacturers for high-pressure sodium vapour (HS) and for metal halide lamps (HI) tend to be identical for any given lamp power, the same ballasts can generally be used for both types of lamp. Because the light colour from HI lamp can change if the impedance varies from the nominal value, the TCI ballasts are designed to keep within these tight tolerances.

Thermal switch

The so-called rectifier effect can occur when discharge lamps reach the end of their service life. This is an asymmetric charge flow in the burner chamber of the lamp resulting from different electron emissions at the electrodes. The proportion of rectified current within the total lamp current that occurs in this way is not restricted by the series connected inductivity. The result is an increase in current flow that can lead to the failure of the ballast and the igniter. The rectifier effect is especially known for high-pressure sodium vapour and metal halide lamps.

Inductive ballasts with integral thermal switch can be used as an effective protection against excessive thermal loads on luminaire components. They automatically switch off the power supply to the lamp when a certain threshold temperature is reached.

Further technical parameters

- Δt : Increase in coil temperature during operation in compliance with EN 61347-2-9
- Capacitor: Recommended capacity value for compensating the blind output to an output factor $\geq 0,9$.
- Power factor: Real to apparent power ratio.