

A NEW DIGITAL ERA FOR THE DIMMING OF LUMINAIRES WITH DIGITAL BALLASTS AND COMPONENTS

Necdet KINALI
TRIDONIC Bauelemente, Austria

The ability to control light has existed as long as light itself. Even before light bulbs were invented, kerosene lamps had been controlled to achieve a certain light level. Light is a basic need of man, we take approximately 80% of our daily information via sight. Light gives us the ability to work!

There are various reasons for light control. In the past lamps were controlled to adapt the light level to a certain situation whereas in our modern times a growing energy saving consciousness is the reason for a increasing demand in controls for lighting applications. To cope with the energy saving demands of all customers we need to focus on light management. The task of light management is to supply certain applications, such as theatre, cinema, conference rooms and work area with a suitable light level. We understand light management as the complete control of a lighting application according to all the requirements of the customer and it should be as energy efficient as possible.

The key tasks of a lighting application are to:

- support the human eye;
- use daylight to save energy;
- create comfort at all times throughout the day;
- introduce artificial light as sensitively as possible;
- achieve the required end user light levels without interrupting work processes.

All the requirements of light management have to be supported with the best technical possibilities.

1 Lighting control systems

With previous lighting control systems changes to lamp wattage was achieved via the use of

tapped ballasts, relays, cathode heating transformers or a central power control with thyristor dimmer to enable all reductions in dimming level and energy saving.

Through the development of high frequency electronic ballasts in the early 1980s we had an increase in the possibilities for “intelligent” lighting systems and in particular those for fluorescent lamps. Later in the decade and to further increase the comfort levels and economy of lighting applications, dimmable high frequency electronic ballasts appeared.

The early dimmable ballasts had a one wire control cable to control the dimming level. With these ballasts it was possible to realise controlled and dimmed lighting applications. Such applications maintained a sophisticated light comfort and lower energy and maintenance costs.

Newer types soon followed using a two wire control cable. Control was achieved via analogue voltages of 0-230V and 1-10 V.

In a system controlled by an analogue input, signals sent by switches, photocells, presence detector etc. are transferred to the interface unit. This analogue signal (1-10V) is transmitted to the ballast via a pair of cables.

The bus is permanently charged with this analogue signal and electromagnetic disturbances and voltage decrease have a direct effect on light output, particularly noticeable at lower dimmed levels.

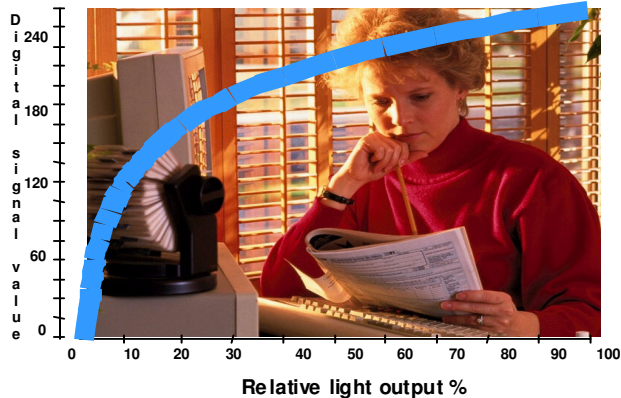
In answer to some of these control problems DIGITAL control systems were developed and introduced to the lighting market in 1991.

A greater sophistication of requirements for lighting management are prime reason for the need for DIGITAL dimmable ballasts. With a

DIGITAL control system it is possible to transmit an entirely reproducible dimming signal enabling control of light precisely from 100% to 1%.

A Digital Serial Interface (DSI) receives inputs from control accessories such as switches, sensors and building management systems and sends an appropriate digital signal via two control cables to the connected Digital dimming electronic ballasts (PC-A). The light output of every luminaire is the same, because each PC-A ballast is supplied digitally.

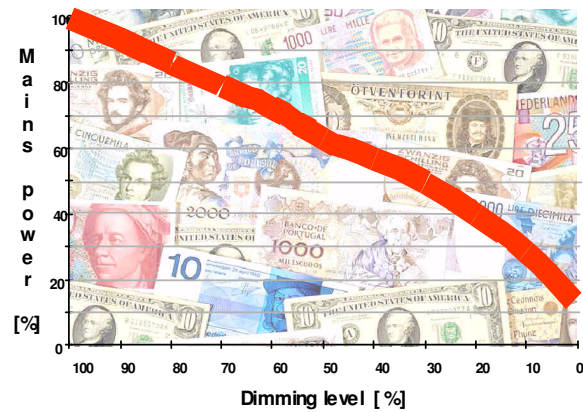
Individual Digital signals are assigned to individual dimming levels, the dimming process is graduated to the logarithmic response of the human eye thus achieving a comfortable linear dimming effect.



Features of DigitalDim system:

- Constant lamp output in case of main fluctuations;
- Dimmable to 1%;
- On/off Switching via standard push to make switch;
- Dimmable via a push to make switch (Switch DIM) ... simple dimming solution without any control interface, simple to install, cost efficient;
- Light sensor SMART connectable ... ambient light sensor; direct connection without any interface;
- Excellent RFI (radio interference) and EMC (electromagnetic compatibility) performance (bus wire does not need separate cable channel);
- Insert standard installation equipment for dimming;
- Unlimited number of switches.

- Eye sensitive dimming over a constant range of light levels from 1% to 100%
- Failure feedback (lamp) possible
- Energy efficiency up to 70 %
- High flexibility



Control via the DigitalDim system can be made with a varied range of control devices

2 Standardized Digital Dimmable Interface DALI

The dawn of a new era in digital communication via networks has shrunk the world, so distance no longer poses the problems it once did. We need to embrace this technology and find simple and logical solutions to previously complex tasks.

Generally, we are all most attracted to the simplest solution as the most appropriate way of dealing with control. However, we all accept that a level of control on sophisticated systems is required to run in the background.

Lighting is such a complex task: it requires a simple front end interface with all of the complex functions running in the background.

An optimized lighting control can only be reached by automatic processes. A typical “new fashion” office changes its room division quite frequently. By changing position of desks and even walls, you also get a new order of the light switches.

DALI, New industry standard (amendment to draft IEC 929) for digital dimmable ballasts.

To get a unified digital signal, a standardized dimmable signal will be introduced. For the past 2 years a team of experts have been developing the new industrial standard DALI (Digital Addressable Lighting Interface) for digital dimmable ballasts based on the highly professional DSI-technology proven by Tridonic. In co-operation with European Producers a new interface has been defined.

What do we want to reach with this new standard?

- An economically optimized standard interface which is accessible for every user/producer;
- Compatibility of devices by every different manufacturer;
- To exceed the limited control options of the analogue interface;
- Good compatibility to bus-systems;
- Simple operation;
- Flexibility of addressing.

The specification is defined for the interface and not for the whole system. All control devices are suitable for different applications and systems because of this definition. To strengthen the flexibility of bus-systems we have to place the intelligence within the ballast, to allow for individual control and two way communication. Therefore DALI offers individual addressing and error feedback. DALI offers 64 individual addresses, 16 group addresses and the ability to program each ballast with up to 16 scenes. A return error signal in case of a defective lamp is possible via the ballast.

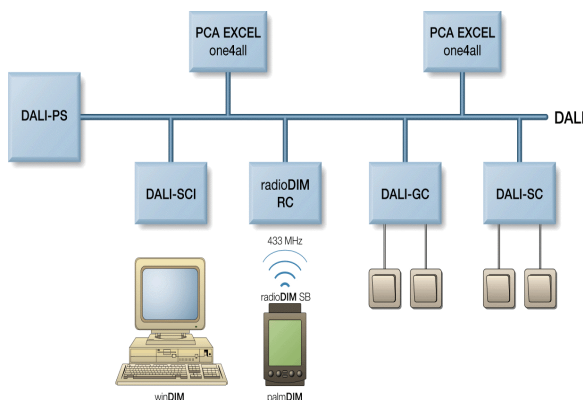
Features of Dali Ballasts are:

- Unified logarithmic dimming line
- Memory of 16 different light levels within ballasts
- Changeable dimming time constant;

O NOUĂ ERĂ PENTRU REGLAREA FLUXULUI LUMINOS AL CORPURILOR DE ILUMINAT CU COMPONENTE ȘI BALASTURI DIGITALE

Capacitatea de a controla lumina există din cele mai vechi timpuri. Înainte de inventarea

- Available light before putting into operation and in case of failure of interface;
- Return error signals.



Our company continually look to the future to develop their systems and to encompass the very latest in technology. Many of the features standard in digital lighting today are patented by us. These patents are made available for the market to usher in a new age of light management.

Necdet KINALI

TRIDONIC Bauelemente
Austria-6850 Dornbirn, Faerbergasse 15
Tel. + 43 5572 395469; kinalin@tridonic.co.at



Technical Consultant and
Area Manager by Tridonic
GmbH, Austria
Computer science-1994,
Innsbruck University;
Business administration ,
Anadolu University.

Intrat în redacție – 2.01.2001

becului electric, lămpile cu gaz lampant erau reglate pentru a obține un anumit nivel de iluminare. Lumina este o necesitate elementară a omului, deoarece aproximativ 80% din informațiile zilnice sunt obținute pe cale vizuală. Lumina ne dă posibilitatea de a lucra!

Există diverse motive pentru controlul iluminatului. În trecut, lămpile erau reglate

pentru a adapta nivelul de iluminare la diverse situații, în timp ce, în prezent, conștientizarea tot mai puternică a economisirii energiei determină o cerință ridicată pentru controlul aplicațiilor de iluminat. Pentru a satisface cerințele de economisire a energiei pentru toți consumatorii, este necesar să se pună accent pe managementul iluminatului. Sarcina managementului iluminatului este de a oferi anumite aplicații, cum ar fi sălile de teatru, cinematograful, conferința și suprafața de lucru cu un nivel de iluminare corespunzător. Noi înțelegem managementul iluminatului ca un control complet al aplicației iluminatului conform tuturor cerințelor consumatorilor și acesta ar trebui să fie cât mai eficient din punct de vedere energetic.

Sarcinile cheie ale aplicației iluminatului sunt de a:

- oferi un nivel optim de iluminare (susține ochiul uman);
- utiliza lumina naturală pentru a economisi energie;
- crea confortul în orice moment pe parcursul zilei;
- a introduce lumina artificială cât mai discret;
- realiza nivelurile de iluminare necesare pentru utilizatorul final, fără întreruperea procesului de lucru.

Toate cerințele managementului iluminatului trebuie să fie îndeplinite cu cele mai bune posibilități tehnice.

1 Sisteme de control a iluminatului

Cu sistemele anterioare de control al iluminatului au fost realizate modificări ale puterii lămpii, prin utilizarea balasturilor bobinate, releelor, transformatoarelor de încălzire a catodului sau a unui control central al puterii cu un variator cu tiristor pentru a permite toate valorile în nivelul de reglaj (diminuare) și economisire a energiei.

Prin dezvoltarea balasturilor electronice cu frecvență înaltă la începutul anilor 1980 s-a înregistrat o creștere a posibilităților pentru sistemele “inteligente” de iluminat și, în special, pentru acelea cu lămpi fluorescente. Mai târziu, pentru a crește nivelul de confort și eficiența economică a aplicațiilor lumino-tehnice, au

apărut balasturile electronice reglabile, cu frecvență ridicată.

Primele balasturile electronice reglabile aveau un cablu de control cu o cale pentru a controla nivelul de variere. Cu aceste balasturi a fost posibil să se realizeze aplicații lumino-tehnice controlate și reglabile. Aceste aplicații mențin un confort sofisticat și costuri de întreținere și energie scăzute.

Au urmat balasturile care utilizau cabluri de control cu două căi. Controlul a fost realizat prin tensiuni analoge de 0-230V și 1-10 V.

Într-un sistem controlat de o intrare analogă, semnalele trimise prin întreruptoare, fotocelule, detectoare de prezență etc. sunt transferate la unitatea de interfață. Acest semnal analog (1-10V) este transmis la balast printr-o pereche de cabluri.

Bus-ul este permanent încărcat cu acest semnal analog și scăderea perturbanțelor electromagnetice și a tensiunii au un efect direct asupra fluxului luminos, observabile în special la nivelurile de reglare scăzute.

Ca răspuns la câteva din aceste probleme privind controlul, sistemul de control DIGITAL s-a dezvoltat și a fost introdus pe piața iluminatului în 1991.

Complexitatea mai mare a cerințelor pentru managementul iluminatului reprezintă motivul primar al necesității balasturilor reglabile DIGITAL. Cu un sistem de control DIGITAL este posibil să se transmită un semnal de comandă (de reglaj) perfect reproductibil, permițând controlul iluminatului de la 100% la 1%.

O Interfață Digitală Serială (DSI) primește intrări de la accesoriile de control, cum ar fi întreruptoarele, senzorii și sistemele de administrare a clădirii și trimite un semnal digital corespunzător prin două cabluri de control la balasturile electronice reglabile digitale (PC-A) conectate. Fluxul luminos al fiecărui corp de iluminat este același deoarece fiecare balast PC-A este alimentat digital.

Semnalele digitale individuale sunt stabilite pentru niveluri individuale de reglare, procesul de reglare este corelat cu răspunsurile logaritmice ale ochiului uman, realizând astfel un efect de variere liniară confortabil.

Caracteristici ale sistemului DigitalDim:

- flux emis de lampă constant în cazul unor fluctuații în rețea;

- reducere până la 1%;
- comutare On/off printr-un întreruptor standard;
- reglaj printr-un întreruptor standard cu tastare (Switch DIM) ... soluție simplă de reglare fără nici o interfață de control, simplu de instalat, cost eficient;
- senzor de lumină inteligent (SMART) conectabil ... senzor de lumină ambientală, conectare directă fără nici o interfață;
- performanțe excelente RFI (interferențe radio) și EMC (de compatibilitate electromagnetică) - bus-ul nu necesită un canal de cablu separat;
- utilizarea unui echipamentului de instalare standard pentru reglaj;
- număr nelimitat de comutări;
- sensibilitate ochiului pe un interval constant al nivelurilor de iluminare de la 1% la 100%;
- semnalizare posibilă a căderii lămpii;
- eficiență energetică până la 70%;
- flexibilitate ridicată.

Un control cu un sistem DigitalDim poate fi realizat cu o gamă variată de aparate de control.

2 Interfață standardizată digitală reglabilă DALI

Începutul unei noi ere în comunicația digitală prin rețele a dus la dispariția problemei distanțelor. Noi dorim să îmbrățișăm această tehnologie și să găsim soluțiile simple și logice ale sarcinilor complexe anterioare.

În general, noi toți suntem atrași de soluțiile simple, ca cel mai corespunzător mod de tratare a controlului. Totuși, cu toții acceptăm că este necesar să funcționeze în subsidiar un nivel de control pe sisteme sofisticate.

Iluminatul este o sarcină atât de complexă: - necesită o interfață simplă a capătului din față cu toate funcțiile complexe derulându-se în subsidiar; - un control optim al iluminatului poate fi atins numai printr-un proces automat; - un birou de 'ultimă modă' își modifică sectroizarea încăperii destul de frecvent; - prin modificarea poziției meselor de lucru sau chiar a pereților, se obține o nouă dispunere a întreruptoarelor de lumină.

DALI, noul standard industrial (amendament la proiectul IEC 929) pentru balasturi digitale reglabile. Pentru a obține un semnal digital unificat, va fi introdus un semnal

standardizat reglabil. În ultimii doi ani o echipă de cercetători au propus noul standard industrial DALI (Interfață digitală adresabilă a iluminatului) pentru balasturi digitale reglabile bazate pe tehnologia DSI de înalt profesionalism dovedită de Tridonic. În cooperare cu producătorii europeni s-a definit o nouă interfață.

3 Ce se dorește să se obțină cu acest nou standard?

- o interfață standard, optimizată, economică care este accesibilă oricărui utilizator/ producător;
- compatibilitatea aparatelor diferiților producători;
- să depășească opțiunile limitate de control a interfeței analoge;
- compatibilitate bună cu sistemele bus;
- operare simplă;
- flexibilitate a adresării.
- specificația este definită pentru interfață și nu pentru întregul sistem.

Toate aparatele de control sunt corespunzătoare pentru diferite aplicații și sisteme, conform acestei definiții. Pentru a consolida flexibilitatea sistemelor bus, trebuie să introducem inteligența în cadrul balastului pentru a permite controlul individual și două căi de comunicare. De aceea DALI oferă adresare individuală și feedback de eroare. DALI oferă 64 de adrese individuale, 16 grupuri de adrese și capacitatea de programare a fiecărui balast până la 16 scene. Un semnal de eroare returnat datorită unei defecțiuni a lămpii este posibil via balast. Caracteristicile balasturilor DALI sunt:

- linie unificată logaritmică de reglaj;
- memorarea a 16 niveluri diferite de iluminare în cadrul balasturilor;
- modificarea constantei de timp a reglajului;
- iluminat disponibil înainte de punerea în funcțiune și în cazul unei erori de interfață;
- semnal de eroare returnat.

Sistemele sunt în continuu dezvoltate și se introduc cele mai moderne tehnologii. Majoritatea caracteristicilor standard ale iluminatului digital actuale sunt patentate. Aceste patente sunt disponibile pe piață pentru a accede într-o nouă eră a managementului iluminatului.

