



# Styr färgtemperatur

## Optimera LED-ljus för välbefinnande

**D**en cirkadiska rytmen, det vill säga den inre biologiska klockan, finns i princip i alla celler och påverkar bland annat vila, metabolism, temperatur och hormonnivåer i organismen. Takthållare är solens upp- och nedgång.

När den cirkadiska rytmen manipuleras finns risken att hälsan påverkas. Vi kan exempelvis sova sämre om det inomhusbelysningen har fel temperatur precis som vi kan prestera bättre med ett kallare ljus.

De nya lysdiodsbaserade ljuskällorna har gjort det enklare att styra färgtemperaturen från varmvitt på 2700K till kallt ljus med 6500K. Dessutom går de att dimma. Därmed är det möjligt att konstruera belysningsprodukter som imiterar dagsljuset och därmed harmoniserar med den cirkadiska rytmen.

**DET FINNS OLIKA SÄTT** att styra våglängd och intensitet hos lysdioderna. Ams har tagit fram en krets som mäter bägge parametrarna och därmed gör det möjligt att konstruera en belysning som fungerar lika bra under hela sin livslängd.

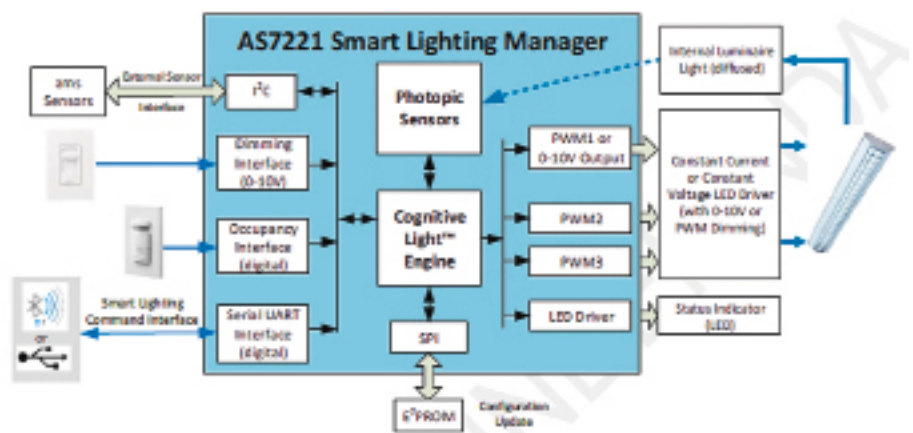
Lösningen baseras på två ljusslingor, en med varmvita lysdioder och en med kallvita lysdioder. Dessa monteras parallellt och placeras bakom en matterad kåpa som blandar ljuset och gör så att användaren uppfattar en enda färgtemperatur.

Det går visserligen att styra de två slingorna med en processor men det kräver att



### Av Mark Shepherd, AMS

**Mark Shepherd** är fältingenjör på AMS med nordvästra USA som arbetsområde. Han är expert på strömstyrning och har jobbat på AMS i fem år. Sin elektroingenjörsexamen tog han på San Francisco State University och han hunnit samla på sig 20 års erfarenhet av branschen.



Figur 1. Modulen med integrerad sensor är monterad bakom den opaka kåpan.

man har en algoritm som kan hantera de variationer i färgtemperatur som alltid finns i dioderna trots att de säljs med samma artikelnummer. Andra faktorer som påverkar färgtemperaturen är arbetstemperaturen och åldrande.

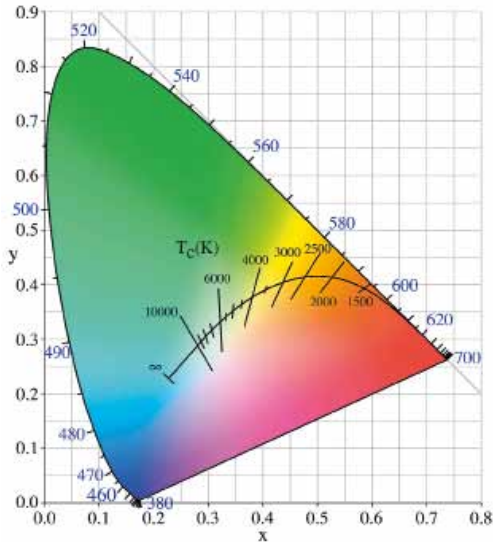
**AMS HAR EN ALTERNATIV LÖSNING** med återkoppling i realtid från sensorer som mäter färgtemperaturen och intensiteten. Sensorn placeras oftast bakom ljuskällorna

och mäter det reflekterade ljuset.

Alla funktioner för att hämta sensordata och styra ljusslingorna är integrerade i modulen AS7221 Smart Lighting Manager (SLM). I och med att den mäter det reflekterade ljuset kan den automatiskt kompensera för variationer i drivströmmen till slingorna liksom för åldrande och mindre variationer i färgtemperatur hos enskilda dioder.

Den integrerade sensorn ger koordinater

# och intensitet i realtid



Figur 2. Färgrymden enligt CIE 1931 med kurvan för svartkroppspunkten och de områden som anses vara idealt vitt ljus.

i färgrymden CIE 1931 som beskriver hur det mänskliga ögat upplever färger.

Med två lysdiodsslingor går det att tämligen linjärt följa kurvan för svartkroppspunkten – den ideala färgtemperaturen för vitt ljus – från varmvitt till kallvitt. Det går också att addera en tredje slinga med exempelvis gult ljus för att öka noggrannheten.

**STYRNINGEN AV LJUSET** sker genom att ändra de individuella drivströmmarna till de olika slingorna, en process som sker i realtid och som kan programmeras att exempelvis följa tiden på dygnet.

Det finns tre pulsbreddsmodulerade signaler som matar var sin lysdiodsdrivare. En av dem kan användas för dimning mellan 0 och 10V medan de två andra styr färgtemperaturen med strömmen. Därmed kan man använda billiga konstantströmkällor för drivningen av slingorna.

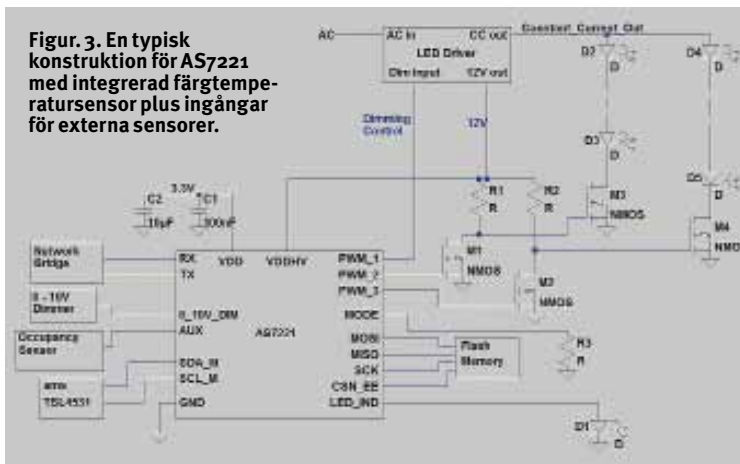
Konstruktören behöver inte fundera på hur drivningen ska göras, det räcker med att programmera färgtemperatur och intensitet i flashminnet så tar AS7221 hand om det praktiska.

Det finns även möjlighet att använda externa sensorer för att till exempel upptäcka närvaro, luftkvalitet eller andra parametrar. Bland annat går det att använda Ams ljussensor TSL4531 som mäter dagsljuset vilket gör det möjligt att stänga av eller dämpa belysningen när dagsljuset är tillräckligt bra.

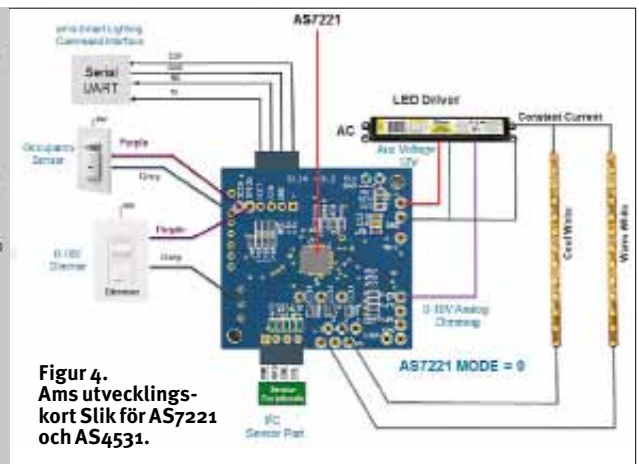
Programmeringen av AS7221 görs med enkla AT-kommandon som styr olika funktioner som av/på, dimning och intensitet.

Det finns ett utvecklingspaket kallat Smart Lighting Integration Kit, SLIK, som gör det enkelt att ansluta såväl ljusslingor som sensorer och dimrar.

Allt styrs från en pc där man också kan logga och studera data. ■



Figur 3. En typisk konstruktion för AS7221 med integrerad färgtemperatursensor plus ingångar för externa sensorer.



Figur 4. Ams utvecklingskort Slik för AS7221 och AS4531.