



**ANDERSON
&CO**
SWEDEN AB

**Din
kunskaps
partner!**

- ◆ **Strålkastare**
- ◆ **Dimmers**
- ◆ **Ljusbord**
- ◆ **Scenteknik**
- ◆ **Tross/Lyftteknik**
- ◆ **Podiesystem**
- ◆ **Textilier**
- ◆ **Måleri**
- ◆ **UV produkter**
- ◆ **Tillbehör**

Anderson & Co. Sweden AB
Fredriksdalsgatan 33
602 23 Norrköping
tel. 011-18 00 77
fax 011-18 00 27
e-mail info@anderson-co.se
<http://www.anderson-co.se>
Org.nr.556506-1719

Teknisk information



1997 - 10 - 01

Dimmers

Den första dimmern med SCR (samlingsnamn för tyristorer, triacs och liknande teknik) kom redan 1959 och principen för styrningen har inte förändrats. En hel del har dock hänt sedan dess, bättre prestanda på komponenter och inte minst styrningen av SCR har förbättrats. Det är dock inte någon perfekt metod att styra våra strålkastare med, vi har bl.a. störproblem, tyngdproblem osv. Försök med andra lösningar har gjorts bl.a. försökte Strand i mitten på åttiotalet med DC90, ett system där man matade lamporna med likspänning. Ungefär samtidigt släppte Colortran sitt ENR där man har möjligheten att tända/släcka tyristorn i nollläget. I dag har man börjat med transistordimmar och vad det har för fördelar och nackdelar skall vi titta närmare på. Vi försöker här nedan vissa vad teknologin i stort står i dag och ge vår synpunkt på den.

ALLMÄNT

Dagens dimmers kan grovt delas upp i två kategorier: analoga och digitala. Dom analoga använder sig av analog teknik för att styra SCR medan den digitala använder sig av digital. Det finns fabrikat som utger sig för att tillverka digitala dimmers men där dimmern inte är digital helt igenom. Fördelen med en digital dimmer är att man kan få en mer precis och säker tändning av SCR, detta är t.ex. en fördel när man ska belasta dimmer med reaktiv last (t.ex. transformatorer och lysrör). Via en digital dimmer kan man även få en "intelligens" där man enklare kan kontrollera temperaturen, välja dimmerkurvor, ha tillgång till patch, hålla bortfallen DMX, spara moment i dimmern, intern funktionskontroll eller få diagnostik på dimmern externt osv. Dessa funktioner styrs antingen via tryckknappar på dimmern eller från en extern plats och visas antingen på en display i dimmern eller på en monitor. Den digitala dimmern bör ha så hög upplösning internt som möjligt annars finns det risk för att dimmern blir "ryckig". Fördelen med en analog dimmer är att den i sin uppbyggnad i princip har en oändlig upplösning. Likaså är den "enklare" uppbyggd, detta beror dock mer på att analoga dimmers oftast är "billighetsdimmers" med enklare avstörning osv.

FUNKTION

Man använder sig av två olika metoder att styra strömmen i en dimmer:
SCR (Tyristor/Triac) eller Transistor.

Dimmar byggda kring SCR.

Enkelt uttryckt består systemet av en signalkälla (ljusbordet t.ex.), en driv/triggkrets för SCR, en SCR samt en drossel. SCR är en elektronisk komponent som kan sägas vara en strömbrytare med på/av funktion. En drivkrets som klockas eller synkroniseras via nollinjen i växelspanningens sinusvåg sänder en signal till triacen. Beroende på vilken nivå vår styrsignal har till dimmern, lägger drivkretsen en fördröjning till triacen vilken håller sig påslagen tills sinusvågen når sitt noll-läge. Då slår den av. En ny tändpuls skickas ut för nästa halvsvåg osv.

Tyristor

Är en halv triac, för att kunna använda den i en dimmer måste man ha två eftersom tyristorn bara kan hantera en halvperiod. Fördelen med tyristorn jämfört med triacen är att "genombränningsytan" för strömmen blir större vilket borgar för en bättre hållbarhet.

Triac

Kan sägas vara två sammanbyggda tyristorer.

Dimmar byggda kring transistorer

Transistorn reglerar amplituden, i stället för att som triacen, skära bort en del av vågen. Det finns dock vissa stora nackdelar med transistor. Tekniken redovisas närmare i slutet av denna artikel.

FILTER-DROSSLAR

En dimmer producerar harmoniska övertoner - störningar, detta beroende på att den slår på tyristorn och då skapas starka elektromagnetiska vågor. Drosselns roll är att minska amplituden hos de harmoniska övertonerna. Det som bekymrar oss mest inom teater och TV är de lågfrekventa harmoniska övertonerna (50, 150, 250, 350 HZ osv.). Effekten av övertonerna är:

- Induktion av störningar i andra elektriska ledningar som t.ex. mikrofonkablar.
- Akustiskt oväsen producerat av mekaniska svängningar i glödtråden
- Störningar i strömförsörjningen, vilket kan medföra problem för andra användare på samma strömförsörjning.

Generellt kan man säga ju större drossel desto bättre avstörning, tyvärr innebär det även tyngre och dyrare dimmrar. Det finns ett flertal mätmetoder att mäta ett filters prestanda. De fyra vanligaste är: Stigtidsmetoden, BBC metoden, Télévision de France metoden samt via spectral analys metoden.

Samtliga mätningar ska använda sig av en strålkastarlast med samma storlek som dimmerns maxlast.

Lasten skall vara EN glödlampa motsvarande maxlasten, inte flera.

Om man mäter på en 2kW dimmer skall man använda en 2kW glödlampa inte 4 x 500W!

Så få ljuskällor som möjligt ger ett mer korrekt resultat.

- Stigtidsmetoden

Tillvägagångssättet vid mätning av denna metod är att man ställer in dimmern så att triacen/tyristorn tänds när sinusvågen är som högst. Sedan mäter man med hjälp av ett oscilloskop den tiden det tar för strömmen att nå från 10% till 90% av sitt toppvärde. Skälet till varför de lägsta/högsta 10% inte ska tas med är att kurvan är avrundad där vilket gör det svårt att mäta med precision. Denna metod är den enklaste och även den minst precisa, men den är också enkel att utföra. Två filter med identiskt lika stigtider kan vara olika bra när det gäller att avstöra. Det är inte ovanligt att tillverkare redovisar en stigtid mellan 0-100% i stället från 10-90% detta gör att man kan "visa" på en betydligt bättre, men felaktig, stigtid.

- BBC metoden

På BBC använder man sig av en metod där man mäter störningar/bruset på spänningen från dimmern. Efter att ha passerat ett speciellt ljudfilter för att simulera känsligheten hos det mänskliga örat mäts det totala bruset mäts från 20HZ till 20kHz med en speciell voltmeter. Dimmern tonas från 0-100% och det maximala bruset jämförs med begränsningarna satta i standarden. Det är inte många dimmrar på marknaden i dag som klarar denna standard.

- TDF/ORTF metoden

Télévision de France/ORTF är en metod som mäter de störningar som mikrofon kablar tar upp. TDF/ORTF har tagit fram en speciell spole med två magnetiskt kopplade kablar, den dimmade lampspänningen går igenom en av kablarna och den andra kabeln är kopplad till en speciell voltmeter. Dimmern tonas från 0-100% och de maximala störningarna jämförs med begränsningarna satta i standarden.

- Spectralanalys metoden

Utgången på dimmern kopplas till en spektralanalysator, vilken visar amplituden hos de harmoniska störningarna på utgående spänning/ström. Denna information ger värdefull information till specialister, tolkningen av resultatet kräver dock en viss erfarenhet.

BACKUP AV DMX

Vissa tillverkare av analoga dimmrar tillhandahåller en "falsk" backup av DMX signalen. Dom kopplar den analoga signalen från två DMX kort parallellt till dimmeringången. Om ett fel uppstår i ett av DMX-korten där utgången satts till en nivå annan än noll, kan inte systemet släcka dimmern.

VÄRME

Alla halvledares fiende nummer ett är värme. Eftersom det hanteras mycket ström i dimmern utvecklas det värme. En 2,3kW dimmer behöver bli av med 40-100W. Det är inte bara det faktumet att värmen kan förstöra dimmern utan relativt små temperaturförändringar kan påverka prestandan hos dimmern radikalt, det är alltså viktigt med ett effektivt temperaturkompenserings system. Det finns flera dimmerfabrikat på marknaden där dimmern vid kontinuerlig drift inte tål full last.

JORDFELSBRYTARE

Jordfelsbrytarens funktion är att upptäcka de felströmmar som går till jord i systemet.

1 Januari 1995 infördes en lag på användning av jordfelsbrytare för uttag utförda för högst 16A märkström i tillfälliga anläggningar. **Enligt gällande starkströmsföreskrift ELSÄK-FS 1994:7 nämner man direkt ambulanderande teater som en tillfällig anläggning.** Påpekas bör att det råder ett missförstånd inom branschen att det finns en dispens t.o.m. 31 Dec 1999. Den dispens som finns gäller bygg och rivningsplatser, den är inte tillämplig på vår bransch. Kravet hos en tillfällig anläggning är att ett fel ska kopplas bort inom 0,2 sek.

Hur fungerar då våra dimmers tillsammans med jordfelsbrytare?

Låt oss titta närmare på speciellt två problem.

- *En jordfelsbrytare specifikationer kan förändras radikalt om spänningen sjunker under ca. 90V.*

Det här betyder att vi inte kan ansluta en jordfelsbrytare hur som helst på dimmersidan. När dimmern arbetar under 90V kan ett jordfel uppstå utan att jordfelsbrytaren bryter korrekt. Om ni har ett system med vanliga jordfelsbrytare på dimmerns utgång, kontrollera installationen eftersom det kan innebära en allvarlig säkerhetsrisk.

- *Spänningen från en dimmer är en oren sinusvåg*

Den innehåller en mängd harmoniska övertoner och sinusvågen är "klippt", de kapacitiva överkopplingarna mellan kretsarna ökar. Det här betyder att jordfelsbrytare på en dimmer kan felaktigt bryta p.g.a. de kapacitiva överkopplingarna. En vanlig jordfelsbrytare ser inte skillnaden på ett jordfel och en "godartad" kapacitiv överkoppling.

Hur löser man då detta?

- *Man placerar jordfelsbrytaren före dimmern.*

Om man väljer att lägga jordfelsbrytaren på inkommande kraft till systemet och man får ett jordfel kommer man att slå ut hela systemet. Det är möjligt att placera en jordfelsbrytare i varje vagn, eller om dimmervagnarna är konstruerade i "dimmerblock", placera flera jordfelsbrytare i dimmervagnen.

- *Man använder sig av en speciell jordfelsbrytare vilken använder sig av en toroid för att mäta strömmen*

En sådan når alltid full linjespänning. Med denna metod kan man lägga jordfelsbrytaren i dimmerkretsen och på så sätt slås enbart den dimmer ut som har ett jordfel. Det finns dock en begränsning i kabellängden med detta system, man bör inte överstiga 25m mellan toroiden och strålkastaren. Det pågår forskning där man använder sig av speciell skärmd kabel vilket pekar på att man kan minska den kapacitiva överkopplingen radikalt. Men ännu är det under utprovning.

Påpekas bör att det finns två typer av jordfelsbrytare: **AC** och **A**. **AC** känner enbart av växelströmmar medan **A** känner av växelströmmar och pulserande likfelströmmar. En dimmer släpper ut skräp även på matningssidan och därför ska en jordfelsbrytare av typ **A** användas.

TRANSISTORDIMMERS

Transistordimmers har funnits på marknaden en tid och funktionen har varit och är fortfarande bitvis tveksam, även om teknologin har gått framåt. Till dess fördelar hör att man, åtminstone teoretiskt, kan bygga lätta dimmrar (dom kan byggas utan drosslar) och man kan behandla signalerna elektroniskt för att skapa t.ex. överlastskydd (så man slipper säkringar på varje krets) Det finns också en del problem som uppstår vid användandet av transistorer och dimmerdrift.

Respons vid flashning

En kall halogenlampa har en betydligt lägre resistans än när den är varm (10-15ggr. lägre). Det tar lampan 0,05 till en 1 sekund att få upp "arbetstemperatur". Detta innebär att strömpiken som uppstår är 10-15 ggr. högre än det normala strömflödet. En sådan strömpik tål en tyristor mycket bra och en triac någorlunda medan det är förödande för en transistor. Om man vill köra ett högt strömflöde genom en transistor måste man välja en stor transistor (vilken är dyr). Det finns ett annat sätt att få transistorn att klara av höga strömpikar och det är att begränsa piken och sprida ut den under en längre tid. Detta medför att det tar längre tid att få glödtråden att glöda vilket ger oss en slö dimmer och en långsam flash. **En transistordimmer som kan flasha en 2-5kW lampa är dyr !**

Om den inte är det: kontrollera funktionen!

Det är dock möjligt, åtminstone teoretiskt, att låta en mindre spänning ligga ute på dimmerutgången, s.k. preheat. Detta medför för en teater betydande kostnader i elräkningar. Elsystemet i huset måste dimensioneras för detta och ventilationsbehovet för dimmrar och omgivning ökar.

Stigtider

Stigtiden för en transistordimmer är knepig att beräkna, eftersom stigtiden oftast försämras radikalt när dimmern blir varm. En riktig test ska göras genom att köra dimmern på 70% en timme och sedan mäta stigtiden på en kall lampa. Det finns fabrikat som uppger stigtider till upp emot 700-800µs, var mycket skeptiska om ni ser sådant, vi vill påstå att en transistordimmer som har en stigtid på över 400µs både är fantastisk och kostar därefter.

...och kom ihåg:

Lasten skall vara EN glödlampa motsvarande märkspänningen, inte flera!