

Stichting Vocale Theater Projecten

# De Toverfluit

## Handboek

### Informatie- en elektrotechniek

Auteur van de laatste versie: Jeroen Lammertink

Laatste pagina: 54

#### Versie historie

3	2007-03-22	Verwerking plannen regie
2	2007-01-10	Kosten, kantoor IT en onderzoek toegevoegd
1	2007-01-01	Eerste
Versie	Datum (J-M-D)	Opmerkingen

## **Informatie- en elektrotechniek (I&E)**

I&E is een commissie binnen het projectbestuur van “De Toverfluit”. “De Toverfluit” is een project om de opera “Die Zauberflöte” van Wolfgang Amadeus Mozart uit te voeren, in de Gasthuiskapel te Zaltbommel. Zie <http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP/> voor aanvullende informatie over dit project.

I&E wordt in het projectbestuur vertegenwoordigd door Ronal Haak. Onder I&E valt informatie-, electro-, beeld-, geluids- en lichttechniek tijdens de uitvoering en ter ondersteuning van de voorbereiding.

Telefoon nummer:           +31-(0)418-516 998  
E-mail:                        j.p.lammertink@kubicas.com  
Adres:                         Van Anrooystraat 1  
                                     5301 VR Zaltbommel

## **Doel van dit document**

Dit document dient de volgende doelen:

1. Onderzoek naar de benodigde techniek (Regie en muziek zijn hier leidend)
2. Onderzoek naar de wijze van realisatie
3. Onderzoek naar de kosten
4. Plannen en bouwtekeningen voor realisatie
5. Gebruikershandleiding voor tijdens de voorstelling

## **Dank!**

Graag wil ik, ook namens de overige deelnemers van de Toverfluit, Peter den Hoet bedanken voor zijn adviezen. Peter heeft een ruime ervaring bij de Poortერი, en daar hebben we dankbaar gebruik van kunnen maken.

## Inhoud

1	Context.....	6
1.1	De uitdaging.....	6
1.2	Onzichtbare techniek.....	6
2	Planning.....	8
2.1	Huur van licht apparatuur.....	8
3	Met de andere commissies.....	9
3.1	Aan décor bouw.....	9
3.1.1	Projectie op de kubus.....	9
3.1.2	Licht op hoofd podium.....	9
4	Kosten.....	10
4.1	Inleiding.....	10
4.1.1	Constate en variabele kosten.....	10
4.1.2	Twee kosten scenario's.....	11
4.1.3	Aanpassingen.....	11
4.2	Licht.....	11
4.2.1	Lampen.....	11
4.2.2	Aansturing.....	12
4.2.3	Overigen.....	13
4.2.4	Totaal.....	13
4.3	Projectie.....	14
4.4	Geluid.....	14
4.5	Opnames.....	14
4.5.1	Geluid.....	14
4.5.2	Kosten van geluid op CD zetten.....	15
4.5.3	Video.....	15
4.5.4	Kosten beeld op DVD zetten.....	15
4.5.5	Totaal.....	15
4.6	Informatie.....	15
4.7	Centrale besturing.....	16
4.8	Totaal.....	16
5	Handboek.....	17
5.1	Licht.....	17
5.1.1	Belichting op het achterdoek (Wit).....	17
5.1.2	Cyclorama op het gaasdoek (Alle kleuren).....	18
5.1.3	Belichting van de arena (Wit).....	18
5.1.4	Speciaaltje op de cirkel (Wit).....	19
5.1.5	Belichting van de trap (Wit).....	20
5.1.6	Belichting van het balkon, van voren (Wit).....	20
5.1.7	Tegenlicht, vanachter het balkon (Rood).....	20
5.1.8	Stroboscoop voor bliksem.....	20
5.1.9	De zaal.....	20
5.1.10	Orkest en techniek.....	20
5.1.11	Wit licht.....	21
5.1.12	Dimmer gebruik.....	21
5.2	Projectie.....	22
5.3	Geluid.....	22
5.4	Geluidsopnames.....	22

5.4.1	NT1 .....	22
5.4.2	UB802 .....	23
5.4.3	SV-3700 .....	24
5.4.4	Kabels.....	26
5.4.5	DAT tapes .....	26
5.5	Videopnames.....	26
5.6	Informatie schermen .....	26
5.7	Centrale besturing .....	27
5.7.1	Bekabeling .....	27
6	De website.....	29
6.1	Ontwerp SVTP.....	29
6.2	Ontwerp Toverfluit .....	29
6.3	Upload handleiding.....	30
6.3.1	Voor SVTP.....	30
6.3.2	Voor Toverfluit .....	30
7	Kantoor IT.....	32
7.1	Document templates.....	32
7.1.1	Toverfluit templates .....	32
7.1.2	SVTP templates.....	32
7.1.3	Project templates .....	32
7.1.4	Template gebruik .....	32
7.2	SVTP E-mail.....	33
A	Plattegrond.....	34
B	Filters .....	35
C	Geluidsopname naar CD.....	36
D	Lichtdimmer ontwerp .....	37
E	PWM naar analoog omzetter .....	38
E.1	Van PLC PWM naar analoog .....	38
E.2	Van PCI-8554/R PWM naar analoog .....	39
F	11 kanaals PWM met PCI-8554/R .....	40
G	ModBus protocol .....	41
G.1	RS232.....	41
G.2	Buffer toegang hulp functies.....	42
G.3	Modbus functies.....	42
G.4	GE Fanuk functies.....	43
H	DMX protocol.....	45
I	Wikipedia over Lichttechniek.....	46
I.1	Theaterbelichting .....	46
I.1.1	Lampen.....	46
I.1.2	PC schijnwerper .....	46
I.1.3	Profielschijnwerper .....	46
I.1.4	Bipo.....	47
I.1.5	Par .....	47
I.1.6	Fresnell schijnwerper .....	47
I.1.7	Parabool schijnwerper .....	47
I.1.8	Gobo's.....	47
I.1.9	Kleurenfilter .....	48

I.2	Stage lighting .....	48
I.2.1	Principles of lighting .....	48
I.2.2	Qualities of lighting.....	49
I.2.3	The lighting designer.....	50
I.2.4	Lighting instruments .....	51
I.2.5	Lighting controls .....	52
<b>Index</b>	.....	<b>54</b>

# 1 Context

## 1.1 De uitdaging

Voor de uitvoeringen is de Gasthuiskapel gekozen vanwege zijn zeer goede akoestiek. De Gasthuiskapel is een relatief kleine ruimte waar nauwelijks techniek aanwezig is; het is geen schouwburg.

Een schouwburg heeft in het algemeen goede licht en geluid techniek, doorgaans bedient door professionele mensen die reeds langdurige ervaring hebben met de aanwezige professionele apparatuur.

Voor De Toverfluit zal alle apparatuur naar binnen gekruid moeten worden. Prijstechnisch zal zo veel mogelijk gehuurd worden en het liefst zo kort mogelijk. Voor eenvoudige zaken, zoals een fresnel theater schijnwerper, is dat niet zo'n probleem. Voor complexere zaken, zoals een lichttafel of registratie apparatuur, licht dit moeilijker. Hier moet de bediener namelijk voldoende vertrouwd raken voor de uitvoering. Om dat probleem te overwinnen kun je denken aan:

- Een professional inhuren
- De apparatuur aanschaffen
- De apparatuur veel eerder huren om te trainen
- Of, iets anders ...

De beperkte ruimte in de Gasthuiskapel was al eerder genoemd. In een schouwburg is het niet ongebruikelijk dat vele mensen betrokken zijn bij techniek. Bijvoorbeeld:

- 2 Man voor video registratie
- 1 Man voor geluidsregistratie
- 1 Man voor het geluid
- 1 Man voor het licht (Soms meerdere voor volgspots)
- 1 Man toneelmeester om artiesten te halen en te brengen
- 3 Man scène wisselingen, doeken en rekwisieten
- 1 Man leiding

Hiervoor is de Gasthuiskapel te klein. Bovendien biedt de Gasthuiskapel niet de faciliteiten om deze mensen te verbergen.

## 1.2 Onzichtbare techniek

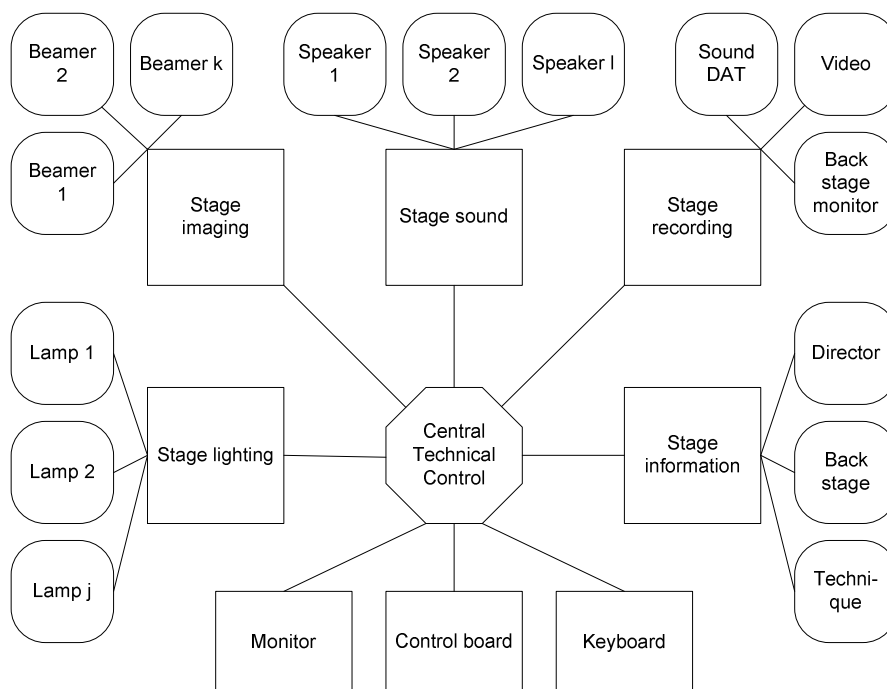
Om tegemoet te komen bovengenoemde uitdagingen is de volgende gedachte ontwikkeld:

Er komt één centraal regelcentrum dat alle techniek bestuurd. Dit regelcentrum is programmeerbaar zodat bepaalde technische gebeurtenissen als een sequentie afgespeeld kunnen worden.

Dit regelcentrum wordt door één man zittend bedient. Deze man wordt in de zaal opgesteld, is zwart gekleed en doet zijn werk in stilte.

Zoveel mogelijk besturing wordt middels kantoor computers gerealiseerd. Deze zijn namelijk voldoende gratis beschikbaar voor ontwikkeling en test. Interfacing tussen computer en toneel apparatuur moet worden aangeschaft, omwille van ontwikkeling en test. Toneel apparatuur zelf wordt gehuurd.

Voor de creatieve aspecten van de techniek (bijvoorbeeld lichtplan en geluidseffecten) worden specialisten betrokken bij de voorbereiding en programmering. Deze specialisten zijn ten tijde van de uitvoering niet meer nodig.



**Figuur 1: Concept**

Een conceptueel plaatje is neergelegd in figuur 1. Alles is centraal bedient. De technicus kan dus blijven zitten en blijft daardoor meer onzichtbaar voor het publiek.

## 2 Planning

??

**Tabel 1: Planning in de Gasthuiskapel**

zo	1-april-07	Eerste volledige doorloop
za	12-mei-07	Eerste opbouw van de techniek
zo	13-mei-07	Complete doorloop met volledige techniek
ma	14-mei-07	Afbreken van de techniek
do	14-jun-07	Opbouw + Generale repetitie
vr	15-jun-07	Voorstelling
za	16-jun-07	Voorstelling
zo	17-jun-07	Voorstelling
ma	18-jun-07	Afbreken
vr	22-jun-07	Voorstelling
za	23-jun-07	Voorstelling
zo	24-jun-07	Voorstelling
ma	25-jun-07	Afbreken

**Tabel 2: Huur apparatuur**

<b>Halen</b>	<b>Terugbrengen</b>	<b>Nachten</b>
Za ochtend 12-mei-07	Ma middag 14-mei-07	2
Do ochtend 14-jun-07	Ma middag 18-jun-07	4
Vr ochtend 22-jun-07	Ma middag 25-jun-07	3
<b>Totaal</b>		<b>9</b>

### 2.1 Huur van licht apparatuur

De huur van het licht moet minimaal een maand voor aanvang geregeld zijn. Anders worden de risico's van het niet beschikbaar zijn van bepaald materiaal te groot.

Mogelijke verhuurbedrijven zijn:

- Stagelight in 's-Hertogenbosch
- Flash light in Utrecht



## **3 Met de andere commissies**

### **3.1 Aan décor bouw**

#### **3.1.1 Projectie op de kubus**

De kubus waarop het beeld geprojecteerd moet worden, moet met een zeer goed reflecterende verf beschilderd worden. De lichtopbrengst wordt mede bepaald door het reflectie vermogen van de verf. Zorg dat er zo min mogelijk kleur in de verf zit.

Voor de scherpte is het belangrijk dat het oppervlak van de kubus vlak is. Oneffenheden zullen leiden tot onscherpte.

#### **3.1.2 Licht op hoofd podium**

Een gedeelte van het licht zal onder het balkon opgehangen worden. Zie tekening appendix A. Er is een houten constructie die het balkon ondersteunt. Op deze balken willen we een plank leggen waaraan lampen bevestigd zijn.

## 4 Kosten

Dit hoofdstuk beschrijft de kosten van de opties die onderzocht zijn. Op en aanmerkingen met betrekking tot prijzen zijn van harte welkom. De meeste prijzen zijn van internet gehaald, enkele prijzen zijn gebaseerd op offertes en sommige prijzen zijn schattingen.

In de loop van het project zullen de te maken kosten duidelijker worden. Het is de bedoeling dat de prijzen van te kiezen c.q. gekozen opties accuraat worden. Er zal geen moeite gedaan worden om de prijzen van de niet gekozen opties accuraat te krijgen.

### 4.1 Inleiding

#### 4.1.1 Constante en variabele kosten

De kosten zullen uitgedrukt worden in een constant deel en een variabel deel. Constante kosten zijn kosten die niet variëren met het aantal uitvoeringen. Variabele kosten zijn kosten die wel variëren met het aantal uitvoeringen. Koop artikelen vallen typisch onder constante kosten, gehuurde artikelen zijn typisch variabele kosten.

Variabele kosten maak je in veel gevallen per uitvoering. Toch zijn hierop uitzonderingen. Een generale is geen uitvoering, toch zal er voor de generale ook gehuurd moeten worden. Als twee uitvoeringen op één dag vallen, hoeft er slechts voor één dag huur betaald te worden.

De totale kosten kunnen dan als volgt berekend worden:

$$T = C + (u + d) \cdot V$$

$T$  = Totale kosten [€]

$C$  = Constante kosten [€]

$V$  = Variabele kosten [€]

$u$  = Aantal uitvoeringen [#]

$d$  = Delta; correctie op aantal uitvoering [#]

Delta  $d$  kan een positief of een negatief getal zijn. In een zekere zin beschrijft deze  $d$  kosten die zowel als constant als variabel beschouwd kunnen worden.

Aangaande het financiële aspect bij het maken van keuzes spelen de volgende zaken een rol:

- Minimaliseren van totale kosten
- Minimaliseren van kosten risico bij uitval van project ( $u$  kleiner dan geplant)

### 4.1.2 Twee kosten scenario's

Hoewel  $C$  en  $V$  aardige grootheden zijn om mee te rekenen, zijn ze niet zo toegankelijk. Hiertoe worden van twee scenario's de totale kosten uitgerekend:  $T1$  en  $T2$ .

$T1$  is het scenario van drie uitvoeringen zoals weergegeven in de eerste twee delen van tabel 1. Hier geldt dus  $u = 3$ .

$T2$  is het scenario van drie uitvoeringen zoals weergegeven in alle drie de delen van tabel 1. Hier geldt dus  $u = 6$ .

### 4.1.3 Aanpassingen

De kosten calculaties zijn gemaakt in Excel. Excel tabellen zijn gelinkt aan dit Word document. Daarom is het mogelijk prijzen aan te passen en posten toe te voegen en de resultaten met een druk op de knop te berekenen.

## 4.2 Licht

Het is nog niet bekend welke wensen de regie (en décor en kleding) heeft m.b.t. de belichting. Hierop vooruitlopend zijn de voorlopige verwachtingen:

- Hoofd toneel sfeer kleurlicht (Strip light, cyclorama) met 6 Fresnell: 2 rood, 2 groen, 2 blauw
- Balkon toneel sfeer kleurlicht (Goedkoper want minder gebruik) met 9 Par: 3 rood, 3 groen, 3 blauw
- PC voor één speciaaltje (recht van boven)
- PC voor één schijnwerper (licht van voren)
- Floodlamp voor één keer tegenlicht effect
- Stroboscoop voor bliksem effect
- Twee kleine floodlampen voor regelbare zaalverlichting
- Licht voor het orkest en dirigent (techniek heeft geen licht nodig)

De kosten zijn in onderdelen verdeeld:

- De lampen zelf
- De techniek om lampen aan te sturen
- Overige kosten

### 4.2.1 Lampen

De laatste kolom in tabel 3 geeft het aantal aan. Het totaal van de tabel is met inachtneming van het aantal.

**Tabel 3: Lampen**

<b>Artikel</b>		<b>C</b>	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>V</b>		<b>T1</b>		<b>T2</b>	<b>#</b>	
Par 56, 300 Watt	Huur	€ 2.30	3.0	3.0	€	3.75	€	24.80	€	36.05	9
Par 56, 300 Watt	Koop	€ 32.30	-	-		-	€	32.30	€	32.30	0
Fresnell, 500 Watt	Huur	€ 2.30	3.0	3.0	€	5.00	€	32.30	€	47.30	6
PC, 500 Watt	Huur	€ 2.30	3.0	3.0	€	5.00	€	32.30	€	47.30	2
Floodlamp, 500 Watt	Huur		3.0	3.0	€	3.50	€	21.00	€	31.50	2
Floodlamp, 1000 Watt	Huur		3.0	3.0	€	5.50	€	33.00	€	49.50	1
Stroboscoop, 1000 Watt	Huur		3.0	3.0	€	15.00	€	90.00	€	135.00	1
Licht voor orkest	Maken	€ 4.00	-	-		-	€	4.00	€	4.00	6
<b>Totaal</b>		<b>€ 63.10</b>	<b>3.0</b>	<b>3.0</b>	<b>€</b>	<b>101.25</b>	<b>€</b>	<b>670.60</b>	<b>€</b>	<b>974.35</b>	

### 4.2.2 Aansturing

Bij aansturing zijn er grofweg de volgende keuzes te maken:

- Het aantal aan te sturen kanalen. Als meerdere lampen gezamenlijk gedimd worden kunnen ze op één kanaal aangesloten worden, mits ze de hoeveelheid stroom per kanaal niet overschrijden. Het aantal kanalen wordt aangegeven met 4k, 6k, 8k en 12k.
- Dimmers kan je zelf maken (Eigen dimmer), kopen (VDPSP151) of huren.
- Je kan kiezen uit analoge dimmers en digitale dimmers. Koop digitale dimmers zijn niet onderzocht. Digitale dimmers praten het DMX protocol. Dit vereist dan digitale aansturing vanuit de PC.
- Analoge dimmers vereisen analoge aansturing. Er zijn drie onderzochte methodes:
  - DA kaart in PC (PCI6208A)
  - PWM kaart in PC met eigen gemaakte PWM naar analoog converter (PCI8554). Zie appendix E en appendix F.
  - D.m.v. PLCs (IC200NDD104) die via ModBus (zie appendix ) door een PC aangestuurd worden en waar PWM uitgangen ook geconverteerd worden naar analoog. Zie appendix E en appendix G.

Het zelf maken van elektronica leidt tot hogere risico's voor niet functioneren. Ook het huren van complexe techniek leidt tot risico's: het kan zijn dat het niet lukt om het aan de praat te krijgen voor de voorstelling. Dit (technische) risico is in een kolom toegevoegd en staat geheel los van het in paragraaf 4.1.1 beschreven financiële risico.

**Tabel 4: Licht aanstuur elektronica**

<b>Optie</b>	<b>C</b>	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>V</b>	<b>Risico</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>kies</b>
4k, Eigen dimmer, IC200NDD104	€ 288.60	-	-	-	13%	€ 288.60	€ 288.60	Nee
4k, Eigen dimmer, PCI8554	€ 360.60	-	-	-	15%	€ 360.60	€ 360.60	Nee
4k, VDPSP151, IC200NDD104	€ 341.40	-	-	-	4%	€ 341.40	€ 341.40	Nee
4k, VDPSP151, PCI8554	€ 411.25	-	-	-	4%	€ 411.25	€ 411.25	Nee
4k, VDPSP151, PCI6208A	€ 525.16	-	-	-	2%	€ 525.16	€ 525.16	Nee
4k, huur dimmer, IC200NDD104	€ 232.15	3.0	3.0	€ 25.00	3%	€ 382.15	€ 457.15	Nee
6k, huur dimmer, PCI8554	€ 302.00	3.0	3.0	€ 25.00	3%	€ 452.00	€ 527.00	Nee
6k, huur dimmer, PCI6208A	€ 415.91	3.0	3.0	€ 25.00	3%	€ 565.91	€ 640.91	Nee
8k, Eigen dimmer, IC200NDD104	€ 577.20	-	-	-	13%	€ 577.20	€ 577.20	Nee
8k, Eigen dimmer, PCI8554	€ 429.05	-	-	-	15%	€ 429.05	€ 429.05	Nee
8k, VDPSP151, IC200NDD104	€ 682.80	-	-	-	4%	€ 682.80	€ 682.80	Nee
8k, VDPSP151, PCI8554	€ 530.35	-	-	-	4%	€ 530.35	€ 530.35	Nee
8k, VDPSP151, PCI6208A	€ 634.41	-	-	-	2%	€ 634.41	€ 634.41	Nee
8k, huur dimmer, IC200NDD104	€ 464.30	3.0	3.0	€ 50.00	3%	€ 764.30	€ 914.30	Nee
8k, huur dimmer, PCI6208A	€ 415.91	3.0	3.0	€ 50.00	3%	€ 715.91	€ 865.91	Nee
12k, VDPSP151, PCI8554	€ 649.45	-	-	-	4%	€ 649.45	€ 649.45	Nee
12k, huur dimmer, PCI8554	€ 311.85	3.0	3.0	€ 50.00	3%	€ 611.85	€ 761.85	Nee
12k, huur DMX, USBDMX2	€ 255.85	4.0	4.0	€ 57.00	5%	€ 654.85	€ 825.85	Ja
12k, huur DMX, DMXPCP	€ 454.58	4.0	4.0	€ 57.00	3%	€ 853.58	€ 1,024.58	Nee

### 4.2.3 Overigen

Onder overigen vallen elektra kabels, stekkerdozen en ophang constructie materialen.

**Tabel 5: Licht overigen**

<b>Artikel</b>	<b>C</b>	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>V</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>#</b>	
Rookmachine	Huur	-	4.0	4.0	€ 17.50	€ 122.50	€ 175.00	1
3f verlengsnoeren (25+35m)	Huur	-	3.0	3.0	€ 32.00	€ 192.00	€ 288.00	1
3f verlengsnoeren (25+35m)	Koop	€ 150.00	-	-	-	€ 150.00	€ 150.00	0
Licht ophang systemen	Huur	-	3.0	3.0	€ 150.00	€ 900.00	€ 1,350.00	0
Hout voor ophang constructies	Koop	€ 100.00	-	-	-	€ 100.00	€ 100.00	1
Shuko kabels 3 doos	Huur	-	3.0	3.0	€ 1.50	€ 9.00	€ 13.50	8
<b>Totaal</b>		€ 100.00	3.3	3.3	€ 61.50	€ 486.50	€ 671.00	

### 4.2.4 Totaal

Tabel 6 laat de totale kosten van het licht zien.

**Tabel 6: Totale kosten van het licht**

<b>Categorie</b>	<b>C</b>	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>V</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Lampen	€ 63.10	3.0	3.0	€ 101.25	€ 670.60	€ 974.35
Aansturing	€ 255.85	4.0	4.0	€ 57.00	€ 654.85	€ 825.85
Overigen	€ 100.00	3.3	3.3	€ 61.50	€ 486.50	€ 671.00
<b>Totaal</b>	<b>€ 418.95</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>€ 219.75</b>	<b>€ 1,811.95</b>	<b>€ 2,471.20</b>

## 4.3 Projectie

Tot op heden wordt er gedacht aan één vast opgestelde projector. Deze moet wel een fors vermogen hebben om het beeld een beetje over te laten komen.

**Tabel 7: Kosten van projector**

<b>Artikel</b>	<b>C</b>	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>V</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>#</b>
1200 ANSI-lumen	Huur	-	3.0	3.0	€ 75.00	€ 450.00	€ 675.00 1
2000 ANSI-lumen	Huur	-	3.0	3.0	€ 100.00	€ 600.00	€ 900.00 0
5000 ANSI-lumen	Huur	-	3.0	3.0	€ 300.00	€ 1,800.00	€ 2,700.00 0
<b>Totaal</b>		-	<b>3.0</b>	<b>3.0</b>	<b>€ 75.00</b>	<b>€ 450.00</b>	<b>€ 675.00</b>

Kosten van het maken van beeldopnames zijn niet opgenomen in deze kosten raming. Ook de kosten voor goed reflecterende verf op de kubus is niet opgenomen. Er wordt verondersteld dat deze kosten onder een andere commissies vallen.

## 4.4 Geluid

Deze kosten zijn waarschijnlijk nihil.

## 4.5 Opnames

### 4.5.1 Geluid

Omdat zangschool Joke Anjewierden al beschikt over de benodigde apparatuur, zullen de kosten zeer beperkt blijven.

**Tabel 8: Kosten van geluid opnames**

<b>Artikel</b>	<b>C</b>	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>V</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>keuze</b>
NT1	Beschikbaar	-	-	-	-	-	Ja
UB802	Beschikbaar	-	-	-	-	-	Ja
SV-3700	Beschikbaar	-	-	-	-	-	Ja
Koptelefoon	Beschikbaar	-	-	-	-	-	Ja
DAT tapes	Beschikbaar	-	-	-	-	-	Ja
Kabels	Koop	€ 22.40	-	-	-	€ 22.40	€ 22.40 Ja
<b>Totaal</b>		<b>€ 22.40</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>€ 22.40</b>	<b>€ 22.40</b>

Zie ook tabel 14 voor de specificatie en kosten van de kabels.

#### 4.5.2 Kosten van geluid op CD zetten

We hebben de middelen in huis om CDs te produceren (zie appendix C). Kosten van CDs maken kan buiten de begroting van de uitvoering gehouden worden.

Omdat de CD productie na de uitvoeringen speelt zijn er vrijheden m.b.t. de inkomsten:

- Als de uitvoeringen verlies gedraaid hebben, kan er een marge op de kosten per CD gerekend worden.
- Als de uitvoeringen een klein positief resultaat geboekt hebben, kunnen de CDs voor kostprijs geproduceerd worden.
- Als er voldoende financieel overschiet, kunnen CDs gratis aan deelnemers gegeven worden.

#### 4.5.3 Video

**Tabel 9: Kosten video opnames**

Artikel		<i>C</i>	<i>d1</i>	<i>d2</i>	<i>V</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>	keuze
Camera	Lenen	-	-	-	-	-	-	- Ja
IR blaster	Koop	€ 15.00	-	-	-	€ 15.00	€ 15.00	Ja
<b>Totaal</b>		€ 15.00	-	-	-	€ 15.00	€ 15.00	

#### 4.5.4 Kosten beeld op DVD zetten

We hebben zeer beperkte middelen tot onze beschikking om DVDs te masteren. Er zijn externe bedrijven die dit doen, maar dat is nog redelijk prijzig. Meer onderzoek is nodig. ??

Kosten van DVDs maken kan buiten de begroting van de uitvoering gehouden worden.

#### 4.5.5 Totaal

**Tabel 10: Totale kosten voor de opnames**

Categorie	<i>C</i>	<i>d1</i>	<i>d2</i>	<i>V</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>
Geluid	€ 22.40	-	-	-	€ 22.40	€ 22.40
Video	€ 15.00	-	-	-	€ 15.00	€ 15.00
<b>Totaal</b>	€ 37.40	-	-	-	€ 37.40	€ 37.40

## 4.6 Informatie

Vanwege het gebruik van standaard computer apparatuur en eigengemaakte software zullen de kosten voor informatie nihil zijn.

## 4.7 Centrale besturing

**Tabel 11: Totale geraamde en gemaakte kosten**

Artikel	C	d1	d2	V	T1	T2	#
UTP kabel 300m	Koop € 119.00	-	-	-	€ 119.00	€ 119.00	1
RJ45 M	Koop € 0.50	-	-	-	€ 0.50	€ 0.50	20
RJ45 F	Koop € 2.00	-	-	-	€ 2.00	€ 2.00	5
Krimptang	Koop € 30.00	-	-	-	€ 30.00	€ 30.00	1
<b>Totaal</b>	<b>€ 169.00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>€ 169.00</b>	<b>€ 169.00</b>	

## 4.8 Totaal

**Tabel 12: Totale geraamde en gemaakte kosten**

Categorie	C	d1	d2	V	T1	T2	G
Licht	€ 418.95	3.3	3.3	€ 219.75	€ 1,811.95	€ 2,471.20	-
Projectie	-	3.0	3.0	€ 75.00	€ 450.00	€ 675.00	-
Geluid	-	-	-	-	-	-	-
Opnames	€ 37.40	-	-	-	€ 37.40	€ 37.40	€ 22.40
Informatie	-	-	-	-	-	-	-
Centrale besturing	€ 169.00	-	-	-	€ 169.00	€ 169.00	-
Sub totaal	€ 625.35	3.3	3.3	€ 294.75	€ 2,468.35	€ 3,352.60	
Onvoorzien	marge: 5.0%				€ 123.42	€ 167.63	
<b>Totaal</b>					<b>€ 2,591.77</b>	<b>€ 3,520.23</b>	<b>€ 22.40</b>

Tabel 12 sommeert berekende en geoffreerde kosten. De werkelijke kosten pakken doorgaans iets hoger uit vanwege foutjes, dingen die kapot gaan, zaken waar niet aan gedacht is etc. Dit wordt verdisconteerd door hiervoor een marge te berekenen voor onvoorzien.

De laatste kolom bevat de kosten die reeds gemaakt zijn (G).



# 5 Handboek

??

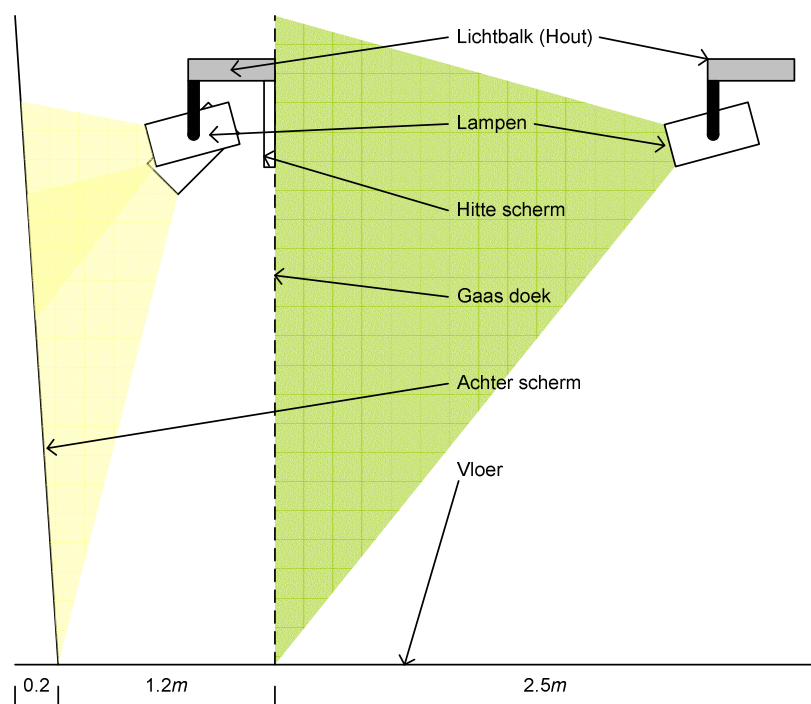
## 5.1 Licht

De volgende belichting zal aangebracht worden:

1. Belichting op het achterdoek (Wit)
2. Cyclorama op het gaasdoek (Alle kleuren)
3. Belichting van de arena (Wit)
4. Speciaaltje op de cirkel (Wit)
5. Belichting van de trap (Wit)
6. Belichting van het balkon, van voren (Wit)
7. Tegenlicht, van achter het balkon (Rood)
8. Stroboscoop voor bliksem
9. De zaal
10. Orkest en techniek

### 5.1.1 Belichting op het achterdoek (Wit)

Voor de belichting van het achterdoek is niet zo veel ruimte beschikbaar. De belichting van het gaas en de belichting van het achterdoek moeten gaan samenwerken.



**Figuur 2: Doek en gaas belichting**

Er worden twee functies gerealiseerd met dit ontwerp:

1. Als het achterscherm licht uit is, en het cyclorama licht aan is, kunnen de artiesten opkomen zonder gezien te worden door het achtergangetje
2. Als het achterscherm licht aan is en het cyclorama licht uit, dan zullen de silhouetten van de artiesten in het gangetje zichtbaar zijn

Scherpe uitlijning is op de achtergang niet van belang. Hier kan dus voor de goedkoopste licht variant gekozen worden. Horizon lampen of parabool schijnwerpers zijn hier dus geschikt.

Aangezien het gaas zich dicht in de buurt van het achterlicht bevindt, moet er een hitte afscherming geplaatst worden.

De ophanging gebeurt d.m.v. een balk die over bestaande liggers in de constructie van het balkon komt te liggen. Deze lichters zijn dekkend geschilderd en kunnen dus geen krassen en stoten verdragen. Daartoe dienen de lichtbalken op de contactplaatsen gestoffeerd te zijn.

### **5.1.2 Cyclorama op het gaasdoek (Alle kleuren)**

Naast de functie, in samenwerking met het achterlicht, om de artiesten in het gangetje onzichtbaar te maken, kan het cyclorama kleur sferen maken. Deze kleuren kunnen geleidelijk en ook plotseling veranderen. Afgezien van het rode tegenlicht op het balkon achter de koningin van de nacht, is dit de enige kleur in de belichting.

De ophanging van het cyclorama geschiedt op dezelfde wijze als het achterlicht.

Hoewel uitlijning hier wat belangrijker is dan op het achterscherm, zouden horizon lampen of parabool schijnwerpers hier kunnen voldoen. Met twee of drie RGB triples (van 500 Watt elk) is het scherm voldoende belicht.

### **5.1.3 Belichting van de arena (Wit)**

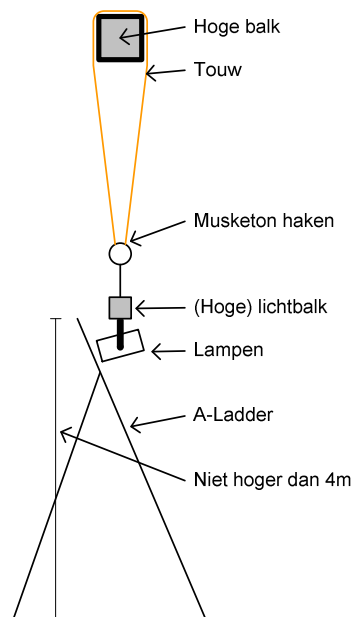
De arena zal verdeeld worden in twee of drie aansluitende delen. Hiermee moet het mogelijk zijn om het geprojecteerde beeld goed zichtbaar te houden, en naast de kubussen toch nog aanwezige artiesten kunnen belichten.

De arena moet zeer scherp uitgelijnd worden. Artiesten buiten de arena moet in het donker staan.

De arena zal belicht worden vanuit de hoge licht balk. De hoge balk biedt zeer veel stevigheid om licht aan op te hangen, echter de balk is zeer hoog. Het werken op deze hoogte is niet mogelijk met ladders. Een ladder kan alleen zo'n hoogte bereiken als deze langs een muur opgetrokken kan worden. Dit zou betekenen dat een hoogwerker of een steiger noodzakelijk zouden zijn.

Echter ook dit is zeer lastig als rond dezelfde tijd een tribune opgebouwd moet worden.

Om dit hoogte probleem te vermijden is de volgende constructie bedacht. Een licht balk wordt opgehangen d.m.v. touwen aan de hoge balk in de gasthuis kapel. De hoogte wordt zodanig gekozen dat er met een A-ladder nog redelijk op hoogte gewerkt kan worden. De lampen zullen één voor één aangebracht en gesteld worden.



**Figuur 3: Licht aan de hoge balk**

Er zullen twee hoge lichtbalken komen, één links en één rechts. Het belichten vanuit twee hoeken geeft meer diepte. Fresnell lampen van 500 Watt voldoen hier het best, omdat de drie gebieden dan beter aansluiten. Fresnell lampen hebben zachtere overgangen.

In verband met de veiligheid moeten alle lampen met een staal kabel aan de hoge lichtbalk bevestigd worden. Het 'touw' in het figuur hierboven moet ruimschoots het gewicht van de hoge lichtbalk kunnen dragen. Een lamp weegt ongeveer 5 kg. Spanbanden en staal kabels zijn hiervoor goede opties. De plaatsing van de lichtdimmer op de lichtbalk kan niet zo maar gebeuren. Het is veiliger om de dimmer op de grond te plaatsen en met een multikabel omhoog te gaan. Hier zit wel een prijskaartje aan.

#### **5.1.4 Speciaaltje op de cirkel (Wit)**

De cirkel kan belicht worden met één enkele 1000 Watt schijnwerper vanuit de hoge lichtbalk.

### **5.1.5 Belichting van de trap (Wit)**

De trap zou belicht kunnen worden vanuit de hoge lichtbalk, maar dan is het risico op schaduwen vrij groot. Indien mogelijk heeft belichting vanuit de cyclorama balk de voorkeur. Scherpe uitlijning is niet nodig.

Met een profiel schijnwerper is het mogelijk het profiel van de trap te vormen door middel van messen. 500 Watt is voldoende.

### **5.1.6 Belichting van het balkon, van voren (Wit)**

Het balkon kan met één grote lamp van voren belicht worden vanuit de hoge lichtbalk.

### **5.1.7 Tegenlicht, vanachter het balkon (Rood)**

Op het balkon, zal tegen de achterwand een grote rode lamp geplaatst worden. De hoogte moet dusdanig zijn dat voor de persoon dit exact midden in het publiek zit, het hoofd van de Konigin van de nacht precies de lamp afdekt. Het publiek kijkt dus in het licht van deze lamp.

### **5.1.8 Stroboscoop voor bliksem**

Boven de rode lamp zal een stroboscoop geplaatst worden om bliksem te verbeelden. Deze stroboscoop zal slechts enkele flitsen in een fractie van een seconde geven.

De stroboscoop kan met een relais gestuurd worden, maar er zijn ook stroboscopen die d.m.v. DMX bestuurd kunnen worden.

### **5.1.9 De zaal**

De zaal belichting moet onder controle van de techniek zijn. Hiermee is het mogelijk om de aandacht van het publiek voor het toneel te vragen door langzaam het zaal licht te dimmen. Het begin van de pauze kan worden aangegeven.

In geval van een ontruiming, moet het mogelijk zijn de gehele zaal op volle sterkte te verlichten.

### **5.1.10 Orkest en techniek**

Hier zijn 2 opties:

1. Alle muzikanten, de dirigent en de technici krijgen eigen licht op batterijen. Het voordeel hiervan is dan er geen draden over de vloer hoeven te lopen.
2. Dit licht wordt geregeld vanuit de techniek. Hiermee wordt het mogelijk om licht contrasten te vergroten en soms een seconde dit licht uit te zetten.

### 5.1.11 Wit licht

Ongefilterd licht heeft een koude industriële uitstraling. Daarom gebruiken we filter 152 (zie appendix B) op alle plaatsen waar wit licht aangegeven staat.

### 5.1.12 Dimmer gebruik

Zie onderstaande tabel voor dimmer gebruik.

**Tabel 13: Dimmer toewijzing per belichtingsgebied**

<b>Dimmer</b>	<b>Kanaal</b>	<b>Lamp</b>	<b>Vermogen (Watt)</b>
1	1	Achter scherm Links	500
1	1	Achter scherm Midden	500
1	1	Achter scherm Rechts	500
1	2	Gaasdoek Links Rood	500
1	2	Gaasdoek Midden Rood	500
1	2	Gaasdoek Rechts Rood	500
1	3	Gaasdoek Links Groen	500
1	3	Gaasdoek Midden Groen	500
1	3	Gaasdoek Rechts Groen	500
1	4	Gaasdoek Links Blauw	500
1	4	Gaasdoek Midden Blauw	500
1	4	Gaasdoek Rechts Blauw	500
1	5	Trap	500
1	6	Tegenlicht van balkon	1000
2	1	Arena Links, van Links	500
2	1	Arena Links, van Rechts	500
2	2	Arena Midden, van Links	500
2	2	Arena Midden, van Rechts	500
2	3	Arena Rechts, van Links	500
2	3	Arena Rechts, van Rechts	500
2	4	De witte cirkel	1000
2	5	Balkon van voren, Links	500
2	5	Balkon van voren, Rechts	500
2	6	Zaal links	500
2	6	Zaal rechts	500
-	-	Stroboscoop	??

Er zijn twee 6-kanaals dimmers nodig. Totale vermogen 6kW, maximale vermogen per kanaal 1.5 kW.

Middels software beveiligingen moet voorkomen worden dat te veel vermogen getrokken wordt.

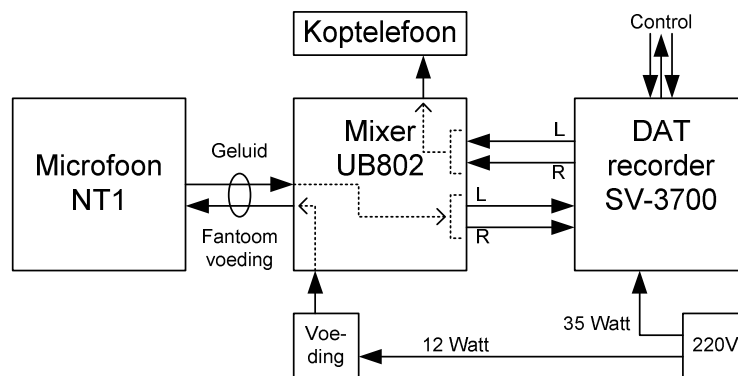
## 5.2 Projectie

Een beamer van 2000 ANSI Lumen voldoet aan de helderheids wensen, als het licht in de omgeving enigszins gedimd is. Deze lichtsterkte is met een gewone kantoor beamer te behalen.

## 5.3 Geluid

??

## 5.4 Geluidsopnames



**Figuur 4: Overzicht van de opname opstelling**

De opnames worden gemaakt met één NT1 microfoon, in mono. Een mixer zorgt voor de fantoom spanning voor de microfoon en sluist het geluidssignaal door naar een DAT recorder. Middels een loop-back kan er geluisterd worden in de koptelefoon of de DAT recorder in opname modus staat.

Alle opname apparatuur wordt ingesteld voor de voorstelling. De DAT recorder staat in recording mode, maar is gepauzeerd. Gestuurd door de centrale bediening wordt de DAT recorder gestart en gestopt.

### 5.4.1 NT1

De Røde NT1 microfoon is een condensator studio microfoon. Hij heeft een groot membraam met een open gril. Deze microfoon is zeer kwetsbaar voor schokken en vochtigheid!

Deze microfoon heeft:

- Frequentie bereik van 20 Hz tot 20 kHz
- 17 dB ruis ten opzichte van maximum SPL van 135 dB
- Cardioïde richtingskarakteristiek (nier vormig)

De microfoon zal opgehangen worden in de ruimte, aan zijn shock-mount (om contact trillingen uit het gebouw te minimaliseren), recht boven het publiek.

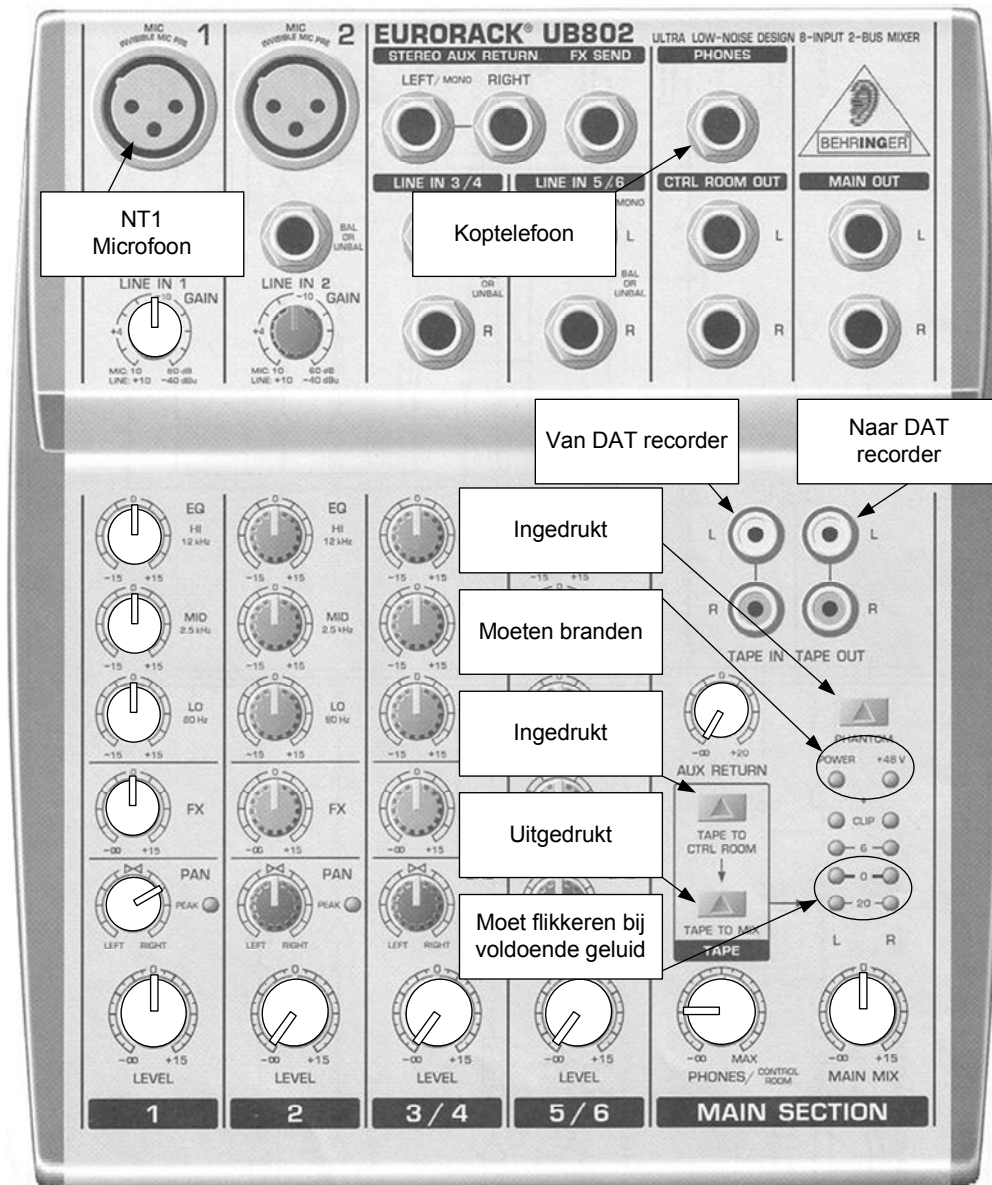
Het geluid van het toneel, en de weerkaatsing via de achterwand van de kapel zullen het best opgepikt worden. Geluiden uit het publiek worden op deze wijze zo min mogelijk opgepikt.

#### **5.4.2 UB802**

De UB802 is een digitale 8 kanaal naar 2 bus mixer. We gebruiken hiervan slechts 1 kanaal en 1 bus. De mixer verschaft 48 Volt fantoom voeding die nodig is voor de NT1 microfoon. De mixer wordt zo ingesteld dat rechts harder opgenomen wordt dan links. De ‘main’ recording sterkte wordt zodanig ingesteld dat rechts clipped op de aller hardste geluidspieken. Links mag nooit en te nimmer clippen.

Middels speciaal ontwikkelde software (reeds beproefd), zal voor de hardere fragmenten het linker kanaal gekozen worden en voor de zachtere fragmenten het rechter kanaal. De overgangen tussen harde en zachte fragmenten worden geleidelijk gemaakt.

Het resultaat van deze techniek is een groter dynamisch bereik ten tijde van de opname en een hoge signaal/ruis verhouding in de zachte fragmenten.

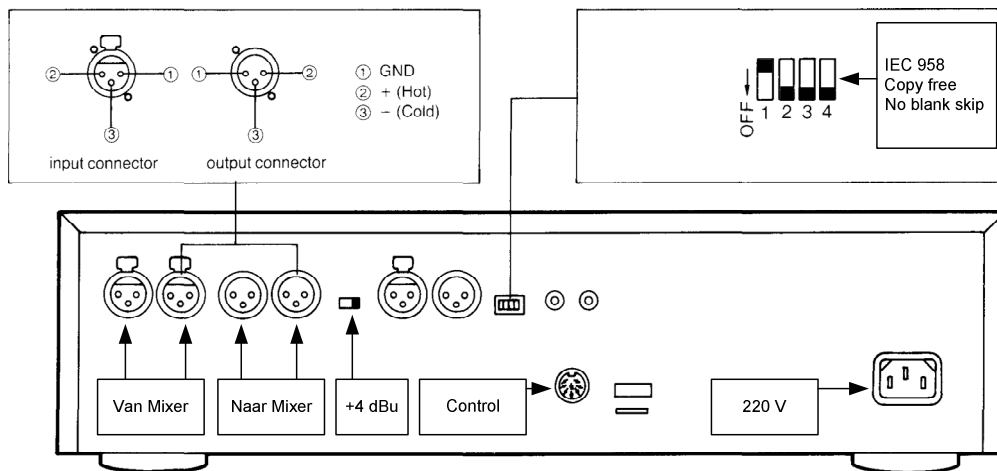


**Figuur 5: Aansluiting en instellingen van de UB802 voor opnames**

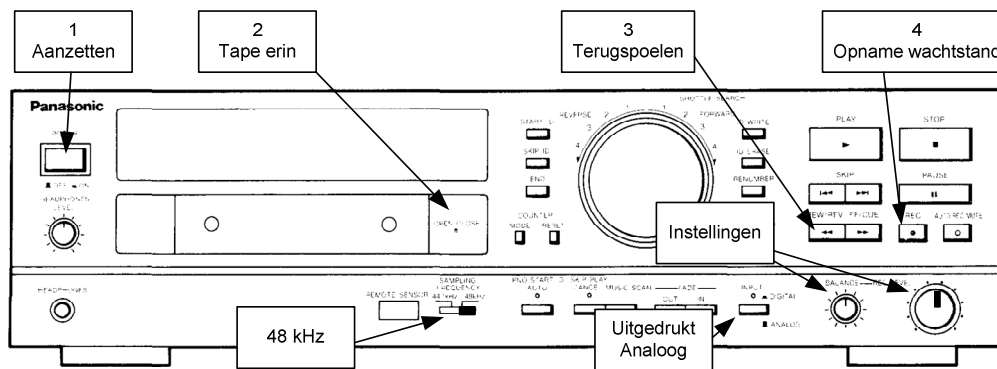
### 5.4.3 SV-3700

De SV-3700 is een oude maar professionele DAT recorder. De recorder zal digitale opnames maken (met de ingebouwde één-bit analoog/digitaal omvormers), met een bemonsteringsfrequentie van 48 kHz en een resolutie van 16 bits.

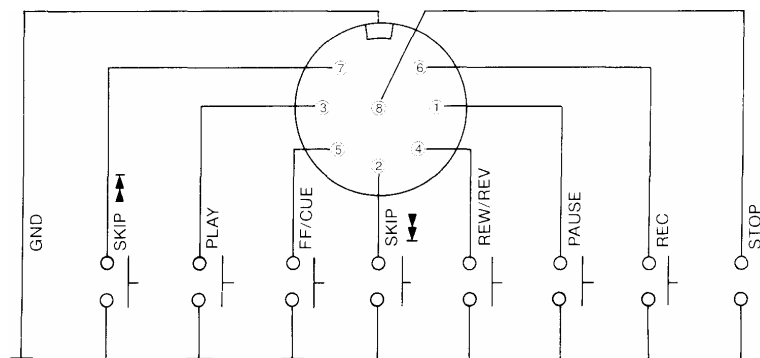




**Figuur 6: Achterkant van de SV-3700**



**Figuur 7: Voorkant van de SV-3700**



**Figuur 8: Aansluiting control**

Voor control is alleen 'Play' en 'Pauze' nodig. Voor dit doeleinde moet een kleine verloopkabel gemaakt worden van DIN naar RJ-45 female:

- Pause Din 1 = RJ-45 pin 4: blauw
- Play Din 3 = RJ-45 pin 6: groen
- GND = RJ-45 pin 3 en 5: wit/blauw en wit/groen

## 5.4.4 Kabels

**Tabel 14: Kabels voor recording**

Van	Plug	Naar	Plug		Lengte	#	Prijs
NT1	XLR-F	UB802	XLR-M	Beschikbaar	12m	1	€ 0,00
UB802	Cinch	SV-3700	XLR-M	Koop	3m	2	€ 11,20
SV-3700	XLR-F	UB802	Cinch	Koop	3m	2	€ 11,20
SV-3700	DIN	Control	UTP-F	Te maken	10 cm	1	€ 0,00
SV-3700	UTP-M	Control	UTP-M	Van de rol	??	1	€ 0,00
Verlengkbl. 2 stpc		UB802 + SV-3700		Lenen	??	1	€ 0,00
<b>Totaal</b>							<b>€ 22,40</b>

De DIN plug mag één van de volgende zijn:

- DIN 45326 (8-pin) male
- DIN 41524 (5-pin) male
- DIN 41524 (3-pin) male

## 5.4.5 DAT tapes

Voor de opnames zullen DAT tapes gebruikt worden. We maken 2 opnames per uitvoering: één voor de pauze en één na de pauze. We beschikken over 22 90 meter DAT tapes. Deze DAT tapes zullen nadat de opnames op CD zijn gezet hergebruikt worden voor andere opnames.

**Tabel 15: Lente versus opname duur van DAT tapes**

SR kHz	Bits #	Channels #	Opname tijd			
			60m	90m	120m	180m
32	12	2	120	180	240	360
44.1	16	2	60	90	120	180
48	16	2	60	90	120	180
32	12	4	60	90	120	180
32	16	2	60	90	120	180

## 5.5 Videoopnames

??

## 5.6 Informatie schermen

Ten tijde van de voorstelling is er op 3 plaatsen informatie nodig m.b.t. wat er (binnenkort) gebeurt:

- De techniek
- De dirigent
- Back-stage (voor opkomsten)

Het delen van dezelfde informatie maakt het eenvoudiger om afspraken te maken over queues.

Het centrale besturingssysteem geeft de triggers voor informatie schermen. De inhoud van de schermen wordt bepaald door de technicus, de dirigent en de mensen back-stage.

Een scherm bevat een bepaalde (vaste) boodschap. Deze boodschap wordt op een van te voren bepaald moment in de voorstelling weergegeven. Progress-bars geven aan hoever we in de tijd zitten. Opkomsten, decorwisselingen, technische handelingen, aangeven van attributen, etcetera, kunnen zo geregeld worden.

De schermen zijn gewone PC monitoren aangestuurd door PCs of notebooks. Deze PCs zijn middels een ethernet netwerk over UTP kabels met elkaar verbonden. Het centrale besturingssysteem stuurt signalen over dit netwerk, welke pagina moet worden getoond. Alle informatie schermen tonen dan dezelfde boodschap.

## 5.7 Centrale besturing









??

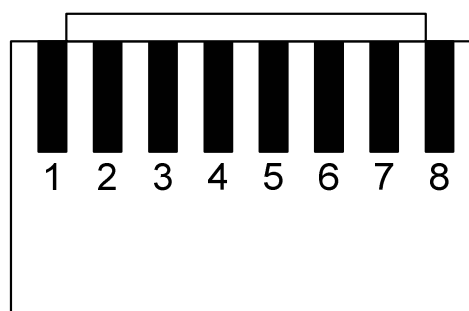
### 5.7.1 Bekabeling

De bekabelingsfilosofie is: laat alle geluid, video en hoge stroom voedingskabels kort zijn. Dit bespaart enerzijds de kosten op relatief dure bekabeling. Anderzijds wordt het signaal verlies geminimaliseerd. Uit deze keuze volgt dat de besturingsbekabeling lang zal worden.

Besturingsbekabeling zal gestandaardiseerd zijn op categorie 5 UTP (unshielded twisted pair) met RJ-45 T568B connectoren. Deze kabels kunnen ter plekke gemaakt worden (met een tang). De kabel kan per rol gekocht worden. Deze kabels zijn relatief goedkoop.

**Tabel 16: RJ-45 T568B**

Pin	Kleur
1	 Wit/oranje
2	 Oranje
3	 Wit/groen
4	 Blauw
5	 Wit/blauw
6	 Groen
7	 Wit/bruin
8	 Bruin



**Figuur 9: RJ-45 platte kant, pin-out**

305m Belkin kabel kost € 119,- (Misco).

RJ-45 Krimptang kost vanaf € 30,-. (Kan misschien geleend worden)

RJ-45 Hoesjes (connectoren) 10 stuks voor € 5,-

Op internet was een discussie gaande over het gebruik van UTP voor DMX. Een publicatie van ALIA, DMX, Ethernet and Cat 5, zegt het volgende:

“In a series of independent laboratory tests conducted for ESTA’s DMX-over-Category 5 Cable Task Group, cat 5 was found to be as suitable for DMX512 data transmission as the recommended standard DMX512 cables. It should however be noted, that cat 5 cable is Unshielded Twisted Pair (UTP) cable which needs to be run inside a grounded metal duct or conduit to give the same level of noise immunity as the recommended types of DMX512 cable. A slightly more expensive form of data cable, Shielded Twisted Pair (STP), is suitable for use where ducts and conduits are not present or practicable. This practice has already been adopted for the television studios at Channel Seven’s new Melbourne Broadcast Centre, where STP data cable has been used for all DMX distribution.”

UTP werkt dus wel, maar er moet dus goed opgelet worden met

1. het oppikken van elektromagnetische storingen van andere apparatuur
2. het storen van andere apparatuur, met name audio.

Door de DMX kabels een andere route te laten lopen kunnen we aan deze voorwaarden voldoen.

Onderstaande tabel is komt ook uit de ALIA publicatie.

**Tabel 17: Voorgesteld verbindingsschema voor DMX512 systemen die 4 twisted pair ISO/IEC 11801 Categorie 5 of hoger gebruiken**

Pair	Draad	Kleur	Funktie	DMX512
2	1	Wit/oranje	Data 1 +	XLR5 – 3
2	2	Oranje	Data 1 -	XLR5 – 2
3	3	Wit/groen	Data 2 +	XLR5 – 5
3	6	Groen	Data 2 -	XLR5 – 4
1	4	Blauw	n.a.	
1	5	Wit/Blauw	n.a.	
4	7	Wit/bruin	Signal Common	XLR5 – 1
4	8	Bruin	Signal Common	XLR5 – 1

## 6 De website

### 6.1 Ontwerp SVTP

De SVTP website moet te bereiken zijn middels de volgende URL:

`http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP/`

of

`http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP.htm`

De html file die dan geopend wordt is:

`index.htm`

Deze file is gecreëerd onder Visual Studio. Een project is aangemaakt onder:

`C:\Documents and Settings\Jeroen\My`

`Documents\toverfluit\website\Sites\Sites.sln`

De SVTP website zal eenzelfde stijl als Wikipedia krijgen. De gehele site zal uit één enkele pagina bestaan. Op deze pagina komt een doorverwijzing naar de Toverfluit. Ook zullen enkele stichtingsdocumenten in pdf vorm beschikbaar gemaakt worden.

### 6.2 Ontwerp Toverfluit

De SVTP website moet te bereiken zijn middels de volgende URL:

`http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP/Toverfluit`

of

`http://home.planet.nl/~lamm0416/Toverfluit.htm`

De html file die dan geopend wordt is:

`index.htm`

Deze file is gecreëerd onder Visual Studio. Een project is aangemaakt onder:

`C:\Documents and Settings\Jeroen\My`

`Documents\toverfluit\website\Sites\Sites.sln`

De Toverfluit website zal ook eenzelfde stijl als Wikipedia krijgen. De gehele site zal uit één enkele pagina bestaan. Op deze pagina komen doorverwijzing naar de commissies. Ook zullen enkele project documenten in pdf vorm beschikbaar gemaakt worden.

Elke commissie heeft een eigen pagina waar commissie specifieke informatie op staat. Deze pagina's zijn ook geschikt om informatie te delen met andere commissies. Eenmaal beschikbaar op internet, is het niet meer nodig dit

document te attachen per E-mail. Middels een link kan iedereen het document vinden op internet.

- Project plan:  
<http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP/Toverfluit/Project%20Plan.pdf>
- Stichtingsstatuten:  
<http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP/Toverfluit/Project%20Plan.pdf>
- Huishoudelijk reglement:  
[http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP/SVTP\\_HHReglement.pdf](http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP/SVTP_HHReglement.pdf)
- Uittreksel uit het handelsregister:  
<http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP/Uittreksel%20uit%20het%20handelsregister.tif>
- Dit document:  
<http://home.planet.nl/~lamm0416/SVTP/Toverfluit/I&E%20plan.pdf>
- Etc.

Commissies moeten zelf teksten, foto's en documenten aanleveren om te plaatsen op hun web pagina.

## 6.3 Upload handleiding

### 6.3.1 Voor SVTP

- Start command prompt op onder:  
C:\Documents and Settings\Jeroen\My Documents\toverfluit\website.
- Connect to Planet internet
- Type achter de prompt:  
ftp home.planet.nl
- Log aan met:  
lamm0416
- Enter password
- Type  
lcd SVTP  
cd SVTP
- Plaats (nieuwe) files met:  
put *filename*
- Type  
bye

### 6.3.2 Voor Toverfluit

- Start command prompt op onder:  
C:\Documents and Settings\Jeroen\My Documents\toverfluit\website.
- Connect to Planet internet

- **Type achter de prompt:**  
`ftp home.planet.nl`
- **Log aan met:**  
`lamm0416`
- **Enter password**
- **Type**  
`lcd SVTP`  
`cd SVTP`  
`lcd Toverfluit`  
`cd Toverfluit`
- **Plaats (nieuwe) files met:**  
`put filename`
- **Type**  
`bye`

# 7 Kantoor IT

## 7.1 Document templates

### 7.1.1 Toverfluit templates

Het Toverfluit project heeft de volgende Word templates:

- **Toverbriefje.dot:** Te gebruiken voor de nieuwsbrief aan alle betrokkenen bij de Toverfluit
- **Toverfluit\_Uitnodiging.dot:** Te gebruiken uitnodigingen van het Toverfluit projectbestuur voor projectbestuursvergaderingen (verplicht volgens Statuten §10.5., §5.4)
- **Toverfluit\_Notulen.dot:** Te gebruiken voor de notulen van de Toverfluit projectbestuursvergaderingen (verplicht volgens HHReglement §2.3)

### 7.1.2 SVTP templates

De SVTP kent de volgende Word templates:

- **SVTP\_ActeVanBenoeming.dot:** Te gebruiken bij een benoeming van een bestuurslid in een project bestuur (dit is verplicht volgens Statuten §3.3)
- **SVTP\_ActeVanLening.dot:** Te gebruiken voor de registratie van leningen aan een project bestuur (verplicht volgens Statuten §3.7)
- **SVTP\_ProjectPlan.dot:** Te gebruiken voor een projectplan (verplicht volgen Statuten en HHReglement)

### 7.1.3 Project templates

De SVTP kent nog de volgende Word templates die als basis dienen voor project templates:

- **SVTP\_Uitnodiging.dot:** Is gebruikt om Toverfluit\_Uitnodiging.dot van af te leiden.
- **SVTP\_Notulen.dot:** Is gebruikt om Toverfluit\_Notulen.dot van af te leiden.

### 7.1.4 Template gebruik

#### Installatie:

Plaats de templates in een directory/folder.

Selecteer in Word deze directory in:

Tools | Options | File locations | Workgroup templates

#### Gebruik:



Selecteer in Word:

File | new | General templates / General | *template.dot*

### **Document properties:**

Alle templates maken gebruik van document properties. Hiermee worden velden gezet.

Document properties worden als volgt gezet:

File | Properties

Kijk onder de tabs: Summary en Custom

Velden moeten (helaas) expliciet ge-update worden met de zojuist gezette waarden. Doe dit als volgt:

1. Ctrl-A (= Select all)
2. F9 (= Update fields)
3. View | Hheader and footer
4. Ga naar het begin door 0 of meer keren op  (= Show previous) te drukken.
5. Ctrl-A (= Select all)
6. F9 (= Update fields)
7. Switch tussen header en footer door op  te drukken
8. Ctrl-A (= Select all)
9. F9 (= Update fields)
10. Ga naar de volgende section door één keer op  (Show next) te drukken.
11. Als je niet aan het eind zit, ga naar stap 5.

Zie help teksten m.b.t. velden:

Help | Microsoft word help | Index | Type keywords: “field;” | Search

Zie help teksten m.b.t. document properties:

Help | Microsoft word help | Index | Type keywords: “property;file;” | Search

Zie help teksten m.b.t. document templates:

Help | Microsoft word help | Index | Type keywords: “template;” | Search

Zie help teksten m.b.t. field update:

Help | Microsoft word help | Index | Type keywords: “field;update;” | Search

Zie help teksten m.b.t. headers en footers:

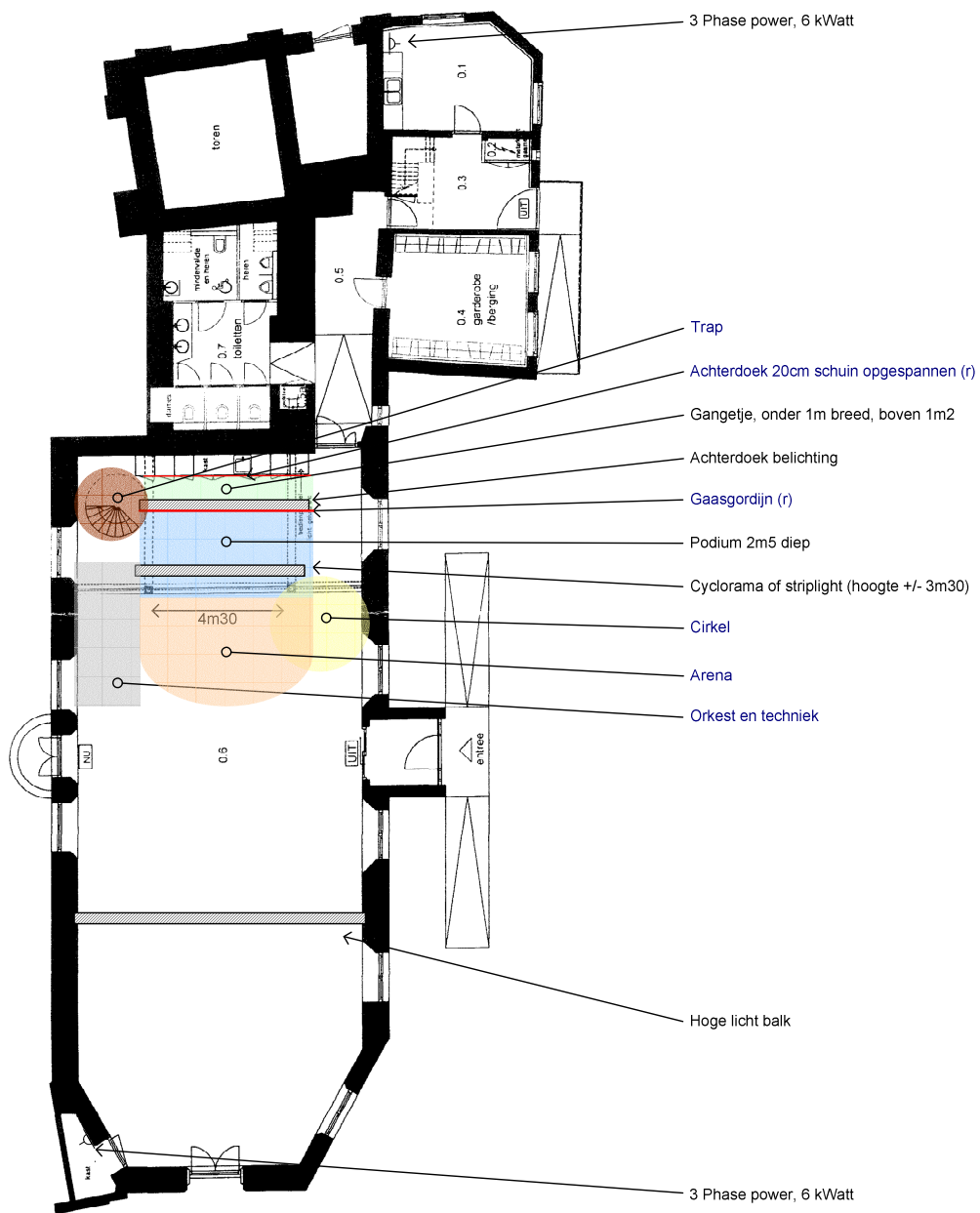
Help | Microsoft word help | Index | Type keywords: “header;footer;” | Search

## **7.2 SVTP E-mail**

Als iemand de SVTP of het gehele projectbestuur van de Toverfluit wil aanschrijven per E-mail, dan kan hij/zij gebruik maken van het E-mail adres [SVTP@kubicas.com](mailto:SVTP@kubicas.com)

Dit adres is een alias voor [j.anjewierden@kubicas.com](mailto:j.anjewierden@kubicas.com) van Joke Anjewierden; zij is secretaris van het projectbestuur. Joke zal E-mail dat binnenkomt op SVTP, en dat bestemd is voor het projectbestuur, doorsturen naar alle overige bestuursleden.

# A Plattegrond



**Figuur 10: Plattegrond techniek**

# B Filters

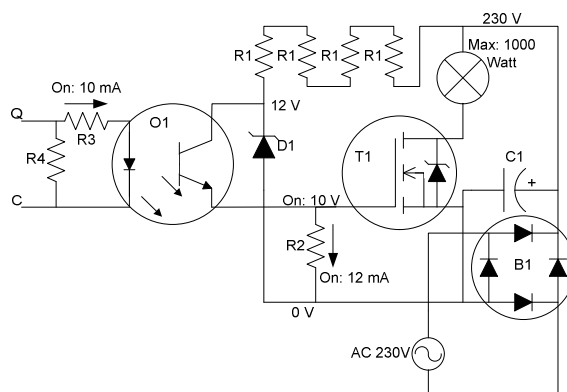
Prijs: € 7.08 per stuk. Zie: <http://www.winner.nl/webshop/catalog/Lee-kleurenfilter-sheets-diverse-kleuren-p-17789.html>

8	Dark Salmon	116	Medium Blue Green	152	Pale Gold	200	Double C.T. Blue
17	Surprise Peach	117	Steel Blue	153	Pale Salmon	201	Full C.T. Blue
22	Dark Amber	118	Light Blue	154	Pale Rose	202	Half C.T. Blue
26	Bright Red	119	Dark Blue	156	Chocolate	203	Quarter C.T. Blue
27	Medium Red	121	Evergreen	157	Rose	204	Full C.T. Orange
46	Dark Magenta	122	Fern Green	158	Deep Orange	205	Half C.T. Orange
48	Rose Purple	124	Dark Green	159	No Colour Straw	219	Fluorescent Green
58	Lavendel	126	Mauve	161	Slate Blue	220	White Frost
68	Sky Blue	127	Smokey Pink	162	Bastard Amber	223	Eighth C.T. Orange
71	Tokyo Blue	128	Bright Pink	164	Flame Red	224	Daylight Frost Blue
79	Just Blue	130	Clear	165	Daylight Blue	243	Lee Fluor, 3.600 Kelvin
88	Lime Green	131	Marine Blue	166	Pale Red	281	C.T. Blue
90	Dark Yellow Green	132	Medium Blue	169	Lilac Tint	323	Jade
100	Spring Yellow	134	Golden Amber	170	Deep Lavender	328	Follies Pink
101	Yellow	135	Deep Golden Amber	172	Lagoon Blue	332	Special Rose Pink
102	Light Amber	136	Pale Lavender	174	Dark Steel Blue	343	Special medium Lavender
103	Straw	137	Special Lavender	176	Loving Amber	344	Violet
104	Deep Amber	138	Pale Green	179	Chrome Orange	345	Fuchsia Pink
105	Orange	139	Primary Green	180	Dark Lavender	363	Special Medium Blue
106	Primary Red	140	Summer Blue	181	Congo Blue	702	Special Pale Lavender
107	Light Rose	141	Light Blue	182	Light Red	715	Cabana Blue
108	English Rose	142	Pale Violet	183	Moonlight Blue	735	Velvet Green
109	Light Salmon	143	Pale Navy Blue	192	Flesh Pink	764	Sun Colour Straw
110	Middle Rose	144	No Colour Blue	194	Surprise Pink	789	Blood Red
111	Dark Pink	147	Apricot	195	Zenith Blue	797	Deep Purpl
113	Magenta	148	Bright Rose	197	Alice Blue		
115	Peacock Blue	151	Gold Tint	198	Palace Blue		

Figuur 11: Filters

# **C Geluidsopname naar CD**

## D Lichtdimmer ontwerp



Figuur 12: Schema van de PLC bestuurd lichtdimmer

Tabel 18: Componenten lijst (4 kanaals uitvoering)

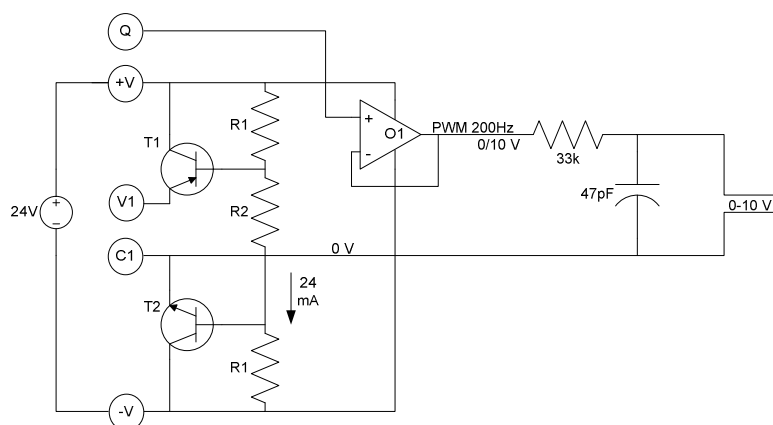
Component	Type	Spec	#	Price	Sum	
D1	Zener diode	ZA12VO	12 Volt, 500 mWatt	4	€ 0.40	€ 1.60
R1	Weerstand	Koolstoffilm	3k9, 1 Watt	16	€ 0.20	€ 3.20
R2	Weerstand	Koolstoffilm	1k, 1/4 Watt	4	€ 0.10	€ 0.40
R3	Weerstand	Koolstoffilm	2k2, 1/4 Watt	4	€ 0.10	€ 0.40
R4	Weerstand	Koolstoffilm	4k7, 1/4 Watt	4	€ 0.10	€ 0.40
O1	Optocoupler	CNY74-4	10mA IF -> 12 mA IC	1	€ 2.25	€ 2.25
T1	Power MOSFET	IRF350	400 Volt, 14 A	4	€ 4.25	€ 17.00
B1	Brugcel	PK49	400 Volt, 15 A	1	€ 3.25	€ 3.25
C1	Condensator	1500uF	350V	1	€ 29.95	€ 29.95
	PLC	IC200NDD104	24V, 4 PWM, 2 Out	1	€ 220.15	€ 220.15
	Stop contact	Inbouw	Dubbel, met randaarde	4	€ 2.50	€ 10.00
					€ 288.60	

# E PWM naar analoog omzetter

PWM staat voor pulse width modulation. PLC beschikken vaak over PWM uitgangen. Zie [http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page) voor uitleg van PWM.

## E.1 Van PLC PWM naar analoog

PLCs hebben doorgaans transistor uitgangen. Deze zijn niet symmetrisch laag en hoog. Dit is goed te krijgen met twee operationele versterkers. Zie de afbeelding hieronder.



**Figuur 13: Schema van PWM naar analoog omzetter**

Het driver gedeelte, met de operationele versterker, bevindt zich dicht bij de PLC. Het RC-netwerkje vertaalt de PWM naar een analoog signaal van 0 tot 10 Volt.

Het RC-netwerkje is een laag doorlaat filter. De doorlaat frequentie is:

$$f_{LP} = \frac{1}{2\pi RC}$$

De PLC wordt zelf gevoed met 24 Volt. Middels 3 weerstanden wordt hier 10 Volt van afgeleid. 'V1' gaat naar de drain van de transistor in de PLC. 'C1' is de common van de PLC die ook de interne optocoupler laat functioneren.

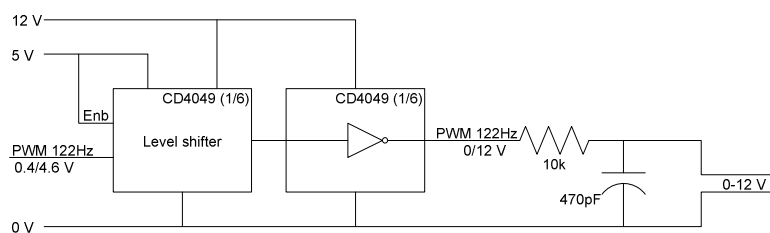
Deze PWM naar analoog omzetter kan rechtstreeks in de VDPSP151 gestoken worden. De VDPSP151 is een 4 kanaals dimmer tot 6.3A per kanaal. Verkoopprijs € 109.25.

Voor PLC kan de IC200UDD104 van GE Fanuc gebruikt worden. Oude prijs € 185,-. Deze heeft 4 PWM uitgangen.

## E.2 Van PCI-8554/R PWM naar analoog

De PCI-8554/R kaart heeft ook voedingspinnen op zijn connector: 0V, 5V en 12V.

Met een levelshifter (CD40106, 4 per package, € 2.25) kan 5V TTL output naar 12V CMOS geconverteerd worden. Met een CMOS invertor/buffer (CD4049, 6 per package, € 0.95) kan de uitgang omgekeerd worden en kan een stroom tot zo'n 4 mA geleverd worden.



**Figuur 14: Schema van PWM naar analoog omzetter**

De uitgang kan dan voltages boven de 10 Volt leveren. Om dat te voorkomen, zal het teller domein van [0..65536] veranderd moeten worden in [0..54613].

## **F 11 kanaals PWM met PCI-8554/R**

De PCI-8554 is een PC kaart, gemaakt door ADLINK Technology, prijs € 292.25.

Deze kaart bevat 4 82C54 IC's met elk 3 tellers, in totaal dus 12 tellers. Één hiervan is ge-hardwired met een interne klok van 8MHz (#11). Van de overige 11 tellers is een PWM te maken.

Schakel de klok input van de 82C54 naar:

- ECK = Externe klok, voor een puls breedte van 0
- CK1 = Configureerbare klok, voor een andere puls breedte

Dit kan met de functie “\_8554\_SET\_cntCLK”.

Zorg dat alle externe klokken laag blijven

Schakel CK1 naar C8M, voor een hoog frequente clock.

Dit kan met de functie “\_8554\_SET\_CK1”.

Zet counter 11 op 0, zodat hij een frequentie genereert van 122 Hz.

Zet counter 11 in mode 2: Cyclisch aftellen, alleen gedurende count=1 is de output laag.

Dit kan met de functie “\_8554\_Write\_Counter”.

Voer extern (op de connector van de PCI-8554 kaart) de output van counter 11 naar alle gates van counter 1 tot en met 10 en 12. Deze gates worden nu 122 keer per seconde getriggered.

Zet counter 1 tot en met 10 en 12 op een getal van 1 tot en met 65536 voor de puls breedte. (0 = 65536)

Zet deze counters in mode 1: Aftellen na gate trigger, gedurende aftellen is de output laag.

Dit kan met de functie “\_8554\_Write\_Counter”.



# G ModBus protocol

ModBus is een protocol dat Gould ontwikkeld is om PLCs met andere apparatuur te laten communiceren. Dit protocol wordt momenteel door bijna alle PLCs in de wereld ondersteund (inclusief de GE Fanuc die kandidaat is voor gebruik voor opnames en/of licht). Wij kunnen dit protocol gebruiken om een PLC aan te sturen vanuit de PC.

ModBus is een master/slave protocol. Dit betekent dat de master commando's geeft of vragen stelt en de slave uitvoert en beantwoordt. De slave zal nooit terugpraten of iets doen, zonder dat de master iets gedaan heeft. Bij ons is de PC master en de PLC slave.

## G.1 RS232

Het protocol gebruikt RS232. Wij stellen de communicatie in op

- 19200 baud
- 1 parity bit
- 1 stop bit
- 8 data bits

Onder Visual Studio hebben we de volgende RS232 API ontwikkeld:

```
void opencom(
    unsigned short comport,
    unsigned short baud,
    unsigned short parity,
    unsigned short stopbits,
    unsigned short numbits );

void closecom(
    unsigned short comport );

void commsg(
    unsigned short comport,
    DWORD    NumberOfBytesToWrite,
    DWORD    NumberOfBytesToRead );
```

De `commsg` functie is de uiteindelijke communicatie functie. Hier stuurt de PC een aantal bytes weg die reeds in een buffer zijn geplaatst. Daarna wacht hij totdat een ontvangst buffer is gevuld met een antwoord. Deze buffers zijn:

```
int const MaxLenght = 256;
unsigned __int8 wb8 [MaxLenght];
unsigned __int8 rb8 [MaxLenght];
```

## G.2 Buffer toegang hulp functies

Het is niet de bedoeling om rechtstreeks in bovengenoemde buffers te schrijven of eruit te lezen. Hiervoor zijn een aantal functies ontwikkeld:

```
inline void AddByte(
    unsigned __int8* & p,
    unsigned __int8 b );

inline void AddWord(
    unsigned __int8* & p,
    unsigned __int16 w );

inline unsigned __int8 GetByte(
    unsigned __int8* & p );

inline unsigned __int16 GetWord(
    unsigned __int8* & p );
```

Deze functies lezen of schrijven in de buffers en hogen automatisch de buffer pointer `p` op.

Voor het checken op communicatie fouten zijn er nog twee hulp functies:

```
void AddCrc16(
    unsigned __int8* Begin,
    unsigned __int8* & End );

void CheckCrc16(
    unsigned __int8* Begin,
    unsigned __int8* & End );
```

## G.3 Modbus functies

Het Gould Modbus protocol beschrijft vele functies. De volgende subset is hiervan geïmplementeerd:

```
/* Read output status */
void func1(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    bool* ret );

/* Read input status */
void func2(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    bool* ret );
```

```

/* Read output registers */
void func3(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    unsigned __int16* ret );

/* Read input registers */
void func4(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    unsigned __int16* ret );

/* Force single coil */
void func5(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int reg,
    bool value );

/* Preset single register */
void func6(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int reg,
    unsigned __int16 value );

/* Loop back diagnostics */
void func8(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id );

/* Preset multiple registers */
void func16(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    unsigned __int16* values );

```

## G.4 GE Fanuk functies

In de GE Fanuk PLCs zijn ModBus functies geassocieerd met registers. Deze vertaling komt tot uiting in de GE Fanuk API:

```

inline void ReadQ(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    bool* ret );

```

```

inline void ReadI(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    bool* ret );

inline void ReadR(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    unsigned __int16* ret );

inline void ReadAI(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    unsigned __int16* ret );

inline void ReadAI(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int begin,
    int end,
    float* ret );

inline void WriteQ(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int reg,
    bool value );

inline void WriteR(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int reg,
    unsigned __int16 value );

inline void WriteR(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id,
    int reg,
    float value );

inline void CheckConnection(
    unsigned short comport,
    unsigned __int8 slave_id );

```

Bij gebruik van GE Fanuk PLCs zal de GE Fanuk gebruikt worden, samen met de functies opencom en closecom.

# H DMX protocol

DMX of DMX512 protocol is ontwikkeld door het U.S. Institute of Theatre Technology in 1986. In 1990 is de standaard aangepast en momenteel wordt de standaard weer gereviseerd. DMX is bedoeld om (maximaal 512) dimmers te besturen. Momenteel wordt het voor veel meer gebruikt, maar voor de dit project zijn we alleen geïnteresseerd in dimmer besturing.

Het protocol is erg eenvoudig en is gebaseerd op RS485 een serieel protocol uit dezelfde familie als RS232. De DMX klok snelheid is 250kHz, en de maximale kloksnelheid van de RS232 poorten van mijn computer is 128kHz. Zo is het helaas niet mogelijk DMX te bedienen met een PC en een RS232-RS485 convertor.

Het DMX protocol verstuurd serieel enen en nullen (één is een negatief voltage, nul is een positief voltage). Dit gebeurt in pakketjes. Tussen deze pakketjes worden altijd nullen verstuurd. De volgende pakketjes worden verstuurd:

- **Break:** minimaal 22 enen. Tussen de break en het eerstvolgende pakketje moeten minimaal 2 nullen zitten.
  - **Start code:** bestaan uit één 1, 8 data bits en twee enen. In totaal dus 11 bits. De 8 data bits zijn in de start code allemaal nul.
  - **Frame 1:** bestaan ook uit één 1, 8 data bits en twee enen. Hier staan de data bits voor een dimmer waarde: 0 = volledig gedimd, 1 = volledig open. Frame 1 wordt geassocieerd met dimmer 1.
  - **Frame 2..n:** Net zoals frame 1.  $n$  kan maximaal 512 zijn.
- Binnen 1 seconde moet er weer een break komen voor de volgende cyclus.

Een dimmer pack bevat doorgaans meerdere dimmers (stel  $d$ ). Door het dimmer pack in te stellen op een kanaal (stel  $k$ ), zullen kanaal  $k$  tot en met  $k+d-1$  geïnterpreteerd worden door dit dimmer pack. Zo'n dimmer pack heeft een ingang en een uitgang. Op de uitgang wordt gewoon de ingang gereproduceerd. Zo kan op de uitgang van de eerste dimmer een tweede dimmer aangesloten worden. Deze tweede dimmer kan op een ander kanaal ingesteld worden, maar ook op hetzelfde kanaal als de eerste dimmer.

DMX dimmers gebruiken 5 pin XLR connectoren (Male voor in, en Female voor uit) met de volgende pin-out:

1. shield (niet verbinden met de body van de connector!)
2. -s, primaire data link
3. +s, primaire data link
4. -s, secundaire data link (nog een 512 dimmers)
5. +s, secundaire data link

De laatste dimmer moet afgesloten worden met een 120 ohm  $\frac{1}{4}$  watt weerstand.

# I Wikipedia over Lichttechniek

Tekst uit deze appendix is gekopieerd van [nl.wikipedia.org](http://nl.wikipedia.org) en [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org) op 28 december, 2006.

## I.1 Theaterbelichting

In de theaterbelichting wordt gebruik gemaakt van verschillende soorten lampen en armaturen. Verlichting van een theatervoorstellingen is een speciale vorm van belichting.

### I.1.1 Lampen

Grofweg zijn de lampen in te delen in zes hoofdgroepen:

1. PC schijnwerpers
2. profielschijnwerpers
3. par-lampen
4. Fresnel schijnwerper
5. Parabool schijnwerper
6. Gobo's

Elk van deze lampen heeft zijn eigen kenmerken en gebruiksvorm.

### I.1.2 PC schijnwerper

Een schijnwerper bestaande uit een reflector, een halogeenlamp met hiervoor een Plano-convex(pc) lens (reflector-lamp-pc'lens).

Een PC-lens is bij de meeste mensen bekend als plat-bolle lens, hij heeft een l) vorm. Een PC schijnwerper wordt gebruikt om grote stukken uit te lichten, door de lamp te stellen (naar de lens toe of er van af) kun je de grootte van de cirkel bepalen, een scherpe rand of een diffuse rand is afhankelijk van het lenstype (pc of pebbles). De meeste PC's beschikken ook nog over lichtkleppen, ook wel 'barndoors' genoemd. Met deze kleppen kan je de delen van het lichtvlak afschermen (b.v. alleen decor en geen vloer).

### I.1.3 Profielschijnwerper

Een schijnwerper bestaande uit een reflector, halogeenlamp met hiervoor meerdere lenzen, waardoor de schijnwerper optisch als een projector werkt. Tussen de lamp en de lenzen bevindt zich in of nabij het brandpunt een diafragma en/of een set metalen plaatjes, ook wel shutters of messen genoemd. Met het diafragma kan de lichtbundel cirkelvormig worden verkleind, met deze messen kan de lichtbundel rechthoekig worden uitgesneden. In een profielschijnwerper kan een zogenaamd gobo geplaatst worden, een metalen plaatje waarin een figuur is uitgesneden. Zo kun je een lichtbundel in de vorm van deze figuur maken. Een profielschijnwerper is een van de meest veelzijdige statische schijnwerpers van dit moment.

#### **I.1.4 Bipo**

Een ander soort profielschijnwerper is de zogenaamde Bifocal-projector (BiPo, in het Nederlands is dit verbasterd tot het woord PiPo) deze schijnwerper heeft in plaats van één set shutters, twee sets; een rechte set en een gekartelde set. Hiermee kun je er dus voor kiezen om de bundel bijvoorbeeld rechts scherp uit te snijden en links onscherp. Alhoewel je met een BiPo leuke effecten kunt creëren is deze soort schijnwerper niet echt praktisch om mee te werken, dit is ook een van de redenen dat de BiPo in de Nederlandse Theaters bijna niet meer in gebruik is.

#### **I.1.5 Par**

Een par-blazer is een van de meest simpele lampen in de theaterbelichting. Een par-blazer is een metalen behuizing met hierin een persglaslamp (ook wel PAR genoemd (Parabolic Aluminium Reflector), deze lamp is zo gemaakt dat deze naast het filament ook is voorzien van reflector (parabolisch) en vaste lens. Par lampen zijn er in verschillende soorten: very narrow, narrow, medium flood en wide flood. Deze benamingen geven de strooihoek van het licht aan. Daarnaast zijn er nog verschillende maten, van PAR16 tot PAR64, van 20watt tot 1000watt, van 6v tot 230v. De par-blazer is een van de goedkoopste lampen. Alleen de lamp zelf is bij vervanging vrij prijzig.

#### **I.1.6 Fresnell schijnwerper**

Een fresnell schijnwerper is in principe hetzelfde als een PC schijnwerper, alleen is de PC lens vervangen door een fresnell-lens, een geribbelde lens met een hoge sterkte. De fresnell schijnwerper geeft een grote diffuse lichtbundel. Een eigenschap van de fresnell theaterlamp is zijn grote mate van strooilicht. Licht dat alle kanten opschijnt. De fresnell-lens vind zijn oorsprong bij de vuurtoren, welke dezelfde lens gebruikt.

#### **I.1.7 Parabool schijnwerper**

De parabool schijnwerper is de enige in dit rijtje die geen lens heeft, hij bestaat uit een paraboolvormige reflector en een lamp. Deze lamp wordt in het theater ook wel de "horizonbak" genoemd. Een parabool schijnwerper heeft nog het meest weg van een groot uitgevallen bouwlamp. Hij wordt gebruikt om vlakken aan te lichten zoals bijvoorbeeld de "Horizon", het witte achterdoek van een theater.

#### **I.1.8 Gobo's**

Een gobo is een metalen of glazen dia die wordt geprojecteerd in de ruimte. Het kan allerlei vormen hebben. Er zijn kant en klare gobo's te koop en je kunt je eigen gobos ontwerpen. Zo kun je die gobo's gebruiken die je op dat moment nodig hebt. en zijn grofweg drie verschillende soorten gobo's"

1. Break-up gobo's: gobo's met een willekeurig patroon van eenvoudige afbeeldingen, bijvoorbeeld: sterren, cirkels, bladeren of strepen.

2. Basis-gobo's: gobo's met een exacte afbeelding, bijvoorbeeld: een raam, een wolk, of een bliksemschicht.
  3. Custom-made gobo's: gobo's die precies voor een productie op maat zijn gemaakt, om deze gobo's te laten maken is vrij prijzig omdat hiervoor voor iedere gobo een nieuwe stans gemaakt moet worden.
- gobo's kun je ook zelf maken, een goed materiaal hiervoor is offset-plaat of een dikkere aluminium plaat, door de afbeelding uit te snijden, te zagen of te etsen krijg een redelijk mooi en goed betaalbaar gobo.

### I.1.9 Kleurenfilter

Een belangrijk ander hulpmiddel is het kleurenfilter. Kleurenfilters zijn stukken gekleurde folie die de kleur van het licht kunnen veranderen als het erdoorheen schijnt. Het relatief witte licht van de lampen kan bijvoorbeeld geler worden gemaakt zodat het de suggestie van kaarslicht geeft. Er zijn verschillende fabrikanten van lichtfilters zoals LEE, Rosco en Gam. In Nederland wordt er het meest gewerkt met LEE. Alle filters hebben een apart nmr. Bijvoorbeeld LEE 115: Peacock Blue. Dit geeft een blauw groene kleur. Hoe donkerder het filter, hoe minder licht het door laat. Sommige Filters laten minder dan 1% van het oorspronkelijke wattage door. en voorbeeld hiervan is LEE 181: Congo Blue wat een diep blauw paars achtige kleur geeft en vaak wordt gebruikt als tegenlicht.

## I.2 Stage lighting

Modern stage lighting is a flexible tool in the production of theatre, dance, opera and other performance arts. Several different types of stage lighting instruments are used in the pursuit of the various principles or goals of lighting.

### I.2.1 Principles of lighting

There are many general principles to lighting a stage, although to allow for artistic effect, no hard and fast rules can ever be applied. The principles of lighting include:

- **Illumination:** The simple ability to see what is occurring on stage. Any lighting design will be ineffective if the audience has to strain to see the characters; unless this is the explicit intent.
- **Revelation of form:** Altering the perception of shapes onstage, particularly three-dimensional stage elements.
- **Focus:** Directing the audience's attention to an area of the stage or distracting them from another.
- **Mood:** Setting the tone of a scene. Harsh red light has a totally different effect than soft lavender light.
- **Location and time of day:** Establishing or altering position in time and space. Blues can suggest night time while orange and red can suggest a sunrise or sunset. Use of gobos to project sky scene, moon etc
- **Projection/stage elements:** Lighting may be used to project scenery or to act as scenery onstage.



- **Plot:** A lighting event may trigger or advance the action onstage.
- **Selective visibility:** Lighting may be used to show only the areas of the stage which the designer wants the audience to see.

## I.2.2 Qualities of lighting

In the pursuit of these principles, the four main qualities or properties of interest are:

- **Intensity:** Measured in both lux and lumens. For any given luminaire (lighting instrument or fixture), this depends upon the power of the lamp, the design of the instrument (and its corresponding efficiency), the presence or absence of color gels or gobos, distance from the area to be lit, the color and substance to be lit, and the neuro-optics of the total scene (that is, the relative contrasts to other regions of illumination).
- **Color:** Color temperature is measured in Kelvin, and gel colors are organized by several different systems maintained by the color manufacturing companies. The apparent color of a light is determined largely by the gel color given it, but also in part by the power level the lamp is being run at and the color of material it is to light. As the percentage of full power a lamp is being run at drops, the tungsten filament in the bulb glows orange instead of more nearly white. This is known as amber drift or amber shift. Thus a 1000-watt instrument at 50% will appear far more orange than a 500-watt instrument at full.
- **Pattern:** Pattern refers to the shape, quality and evenness of a lamp's output. The pattern of light an instrument makes is largely determined by three factors. The first are the specifics of the lamp, reflector and lens assembly. Different mounting positions for the lamp (axial, base up, base down), different sizes and shapes of reflector and the nature of the lens (or lenses) being used can all affect the pattern of light. Secondly, the specifics of how the lamp is focused affect its pattern. In Ellipsoidal Reflector Spotlights (ERS) and their derivatives (see below), there are two beams of light emitted from the lamp. When the cones of both intersect at the throw distance (the distance to the stage), the lamp has a sharply defined 'hard' edge. When the two cones do not intersect at that distance, the edge is fuzzy and 'soft'. Depending on which beam (direct or reflected) is outside the other, the pattern may be 'thin and soft' or 'fat and soft.' Lastly, a gobo or break up pattern may be applied to ERS's and similar instruments. This is typically a thin sheet of metal with a shape cut into it. It is inserted into the instrument near its aperture. Gobos come in many shapes, but often include leaves, waves, stars and similar patterns.
- **Focus/hanging:** Focus is a term usually used to describe where an instrument is pointed. Focus is measured in angles that the beam hits the floor and in region of the stage. ("focus that downstage left") Hanging is where the instrument is hung. Hanging is measured in circuits and in angles to the object being lit. (circuits would be where it plugs in, so it could be hung at circuit 25. Also, it could be hung at '25.5'- while there

is no circuit there, an instrument could be hung halfway between the two circuits) Although, theoretically you could hang it off of any metal pole, so circuits aren't always a reliable measurement.

In addition to these, certain modern instruments are automated, referring to motorized movement of either the entire fixture body or the movement of a mirror placed in front of its outermost lens. These fixtures and the more traditional follow spots add Direction and Motion to the relevant characteristics of light. Automated fixtures fall into either the moving head or moving mirror / scanner category. Scanners have a body which contains the lamp, PCBs, transformer, and effects (color, gobo, iris etc.) devices. A mirror is panned and tilted in the desired position by pan and tilt motors, thereby causing the light beam to move. Moving head fixtures have the effects and lamp assembly inside the head with transformers and other electronics in the base or external ballast. There are advantages and disadvantages to both. Scanners are typically faster and less costly than moving head units but have a narrower range of movement. Moving head fixtures have a much larger range of movement as well as a more natural inertial movement but are typically more expensive.

The above characteristics are not always static, and it is frequently the variation in these characteristics that is used in achieving the goals of lighting. Stanley McCandless was perhaps the first to define controllable qualities of light used in theater. In *A Method for Lighting the Stage*, McCandless discusses color, distribution, intensity and movement as the qualities that can be manipulated by a lighting designer to achieve the desired visual, emotional and thematic look on stage. As a note, his method outlined in that book is widely embraced today.

### **I.2.3 The lighting designer**

The above elements of lighting are primarily the domain of the Lighting Designer (LD). The LD is responsible for using the principles above to achieve "the lighting look" — using lighting to affect the audience's senses and evoke their emotions. The lighting designer is familiar with the various types of lighting instruments and their uses. In consultation with the director and the scenic designer, and after watching sufficient rehearsals, the LD is responsible for providing an Instrument Schedule and a Light Plot. The Schedule is a list of all required materials, including color gel, gobos, color wheels, barndoors and other accessories. The light plot is typically a plan view of the theatre in which the performance will take place, with every luminaire marked. This typically includes approximate focus (the direction it should be pointing), a reference number, any accessories required, and the specifics (or channel number) of its connection to the dimmer system or lighting control console.

An LD must be accustomed to working around the demands of the director or head planner. Practical experience is required to know the effective use of different lighting instruments and color in creating a design. Many designers start their careers as lighting technicians in theatres or amateur theatre groups. Often, this is followed by training in one of the many vocational colleges or

universities around the world that offer theatre courses. Many jobs in larger venues and productions require a degree from a vocational school or college in theatrical lighting, or at least a bachelor's degree.

## **I.2.4 Lighting instruments**

In the context of lighting design, a lighting instrument (also called a luminaire) is a device that produces controlled lighting as part of the effects a lighting designer brings to a show. A lighting instrument is different from a "light" in much the same way that a musical instrument is different from a "music". There are a variety of instruments frequently used in the theater. Although they vary in many ways they all have the following four basic components in one form or other:

- Box/Housing - a metal or plastic container to house the whole instrument and prevent light from spilling in unwanted directions.
- Light Source (lamp).
- Lens or opening - the gap in the housing where the light is intended to come out.
- Reflector - behind or around the light source in such a way as to direct more light towards the lens or opening.

Additional features will vary depend on the exact type of fixture.

Most theatrical light bulbs (or lamps, the term usually preferred) are Tungsten-Halogen (or Quartz-Halogen), an improvement on the original incandescent design that uses a halogen gas instead of an inert gas to increase lamp life and output. Fluorescent lights are rarely used other than as worklights because, although they are far more efficient, they cannot be dimmed (run at less than full power) without using specialised dimmer ballasts and they will not dim to very low levels. They also do not produce light from a single point or easily concentrated area, and have a warm-up period, during which they emit no light or do so intermittently. High-intensity discharge lamps (or HID lamps), however, are now common where a very bright light output is required, - for example in large follow spots, HMI (Hydrargyrum medium-arc iodide) floods, and modern automated fixtures. When dimming is required, it is done by mechanical dousers or shutters, as these types of lamps cannot be electrically dimmed.

Most instruments are suspended or supported by a "U" shaped yoke, or 'trunnion arm' fixed to the sides of the instrument, normally near its center of gravity. On the end of such, a clamp (known as a C-clamp, or pipe clamp, pipe referring to battens) is normally fixed, made in a "C" configuration with a screw to lock the instrument onto the pipe or batten from which it is typically hung. Once secured, the fixture can be panned and tilted using tension adjustment knobs on the yoke and clamp. An adjustable c-wrench (US) or spanner (UK) is often used to assist the technician in adjusting the fixture. All lights are loosely classified as either floodlights (wash lights) or spotlights. The distinction has to do with the degree to which one is able to control the shape and quality of the light produced by the instrument, with spotlights being controllable, sometimes to an extremely precise degree, and floodlights being completely uncontrollable. Instruments that fall somewhere in the

middle of the spectrum can be classified as either a spot or a flood, depending on the type of instrument and how it is used. In general, spotlights have lenses while floodlights are lensless, although this is not always the case. Please note: In the UK the nomenclature is slightly different from North America. This article primarily uses the North American terminology. Although there is some adoption of the former naming conventions it has been normal to categorise lanterns by their lens type, so that what in the US is known as a spotlight is known as a Profile or a Fresnel/PC (Pebble/Plano/Prism Convex) in the UK. A Spotlight in the UK often refers to a Followspot. The following definitions are from a North American point of view, and would be confusing when used, without further clarification, in the UK. UK naming conventions are considered to be correct in most of the world, in fact most North American theatres will also use the UK terms except when talking in a more general sense (ie get a spotlight to focus on that set piece, or 'flood this area')

Also note: In Australia and many other places, the lamps inside a theatrical fixture are referred to as bubbles. In North American English, a bubble refers to the protrusion that occurs when one's body (or other oily substance) contacts the lamp. Oil will cause the portion of the lamp which has oil on it to expand when it is on (lamps generate a lot of heat), creating the bubble, and causing the lamp to explode. That is why one should never directly touch the glass portion of a lamp. Cleaning with rubbing alcohol will neutralize the oil.

### **I.2.5 Lighting controls**

Lighting control tools might best be described as anything that changes the quality of the light. Historically this has been done by the use of intensity control. Technological advancements have made intensity control relatively simple - solid state dimmers are controlled by one or more lighting controllers. Controllers are commonly lighting consoles designed for sophisticated control over very large numbers of dimmers or luminaires, but may be simpler devices which play back stored sequences of lighting states with minimal user interfaces. Consoles are also referred to as lighting desks or light-boards. For larger shows or installations, multiple consoles are often used together and in some cases lighting controllers are combined or coordinated with controllers for sound, automated scenery, pyrotechnics and other effects to provide total automation of the entire show.

The lighting controller is connected to the dimmers (or directly to automated luminaires) using a control cable (e.g. DMX512) or network, allowing the dimmers which are bulky, hot and sometimes noisy, to be positioned away from the stage and audience and allowing automated luminaires to be positioned wherever necessary. In addition to DMX512, newer control connections include RDM (Remote Device Management) which adds management and status feedback capabilities to devices which use it while maintaining compatibility with DMX512; and ACN (Architecture for Control Networks) which is a fully featured multiple controller networking protocol. These allow the possibility of feedback of position, state or fault conditions from units, whilst allowing much more detailed control of them.

A dimmer is a device used to vary the electrical power delivered to the instrument's lamp. As power to the lamp decreases, the light fades or dims. It is important to note that some color change also occurs as a lamp is dimmed, allowing for a limited amount of color control through the dimmer. Fades can be either UP or DOWN, that is increasing or decreasing the intensity. Today, most dimmers are solid state, although many mechanical dimmers still exist. Dimmers are often found in large racks that draw large amounts of three-phase electrical power. The dimmers themselves are often removable modules that range from a 20-amp, 2.4 Kilowatt unit to a 50-amp or even a 100-amp unit. They can often be replaced by a Constant Power Module which is basically a 20- or 50-amp breaker in a dimming module casing. Constant Power Modules are used to supply non-dimming current to other electrical devices (like smoke machines, chain winches, or scenic motors). When a Constant Power Module is installed, the corresponding circuit is energized as long as the dimming pack is on, independent of the lighting console.

Increasingly, with the growth of digital technology, modern lighting instruments are available which allow remote control, not just of intensity, but of direction, color, beam shape, projected image, beam angle and a wealth of other effects. Such automated lights frequently have built-in dimming and so are connected directly to the control cable or network and are independent of external dimmers.

# Index

**Error! No index entries found.**