

방송에서의 Dimming 및 제어 시스템

오 학 균

MBC 조명기술팀장

조명제어 시스템의 발전 역사를 돌아보면 대부분의 조명용 제어 장치가 광의 fade up/down에 관계되어 있음을 알 수 있다. 실제로 광의 밸런스를 맞추기 위하여 '0'에서 'full' 사이의 어떤 상태로 광레벨을 맞추는 것은 전기를 이용해서 좀 더 실제와 가깝도록 광량을 조절해 준다는 것이다. 이것은 그리이스인들이 램프의 심지길이를 조절함으로써 오일램프의 밝기를 조정했던 것과 유사하다. 밀초를 이용해서 조명을 했을 때 흥미로운 것은 심지가 점점 짧아짐에 따라 빛의 sharp함이 더욱 증가한다는 것이다. 비람이 부는 한밤중에 초나 오일 램프를 사용할 때의 문제는 조명을 하기에는 광원이 너무 불안정하다는 것이었다.

극장에서의 공연을 위한 조명 분야의 커다란 진보는 가스를 사용하는 광을 사용함으로써 이루어졌다. 초기에는 많은 문제를 가지고 있었으나 안전하다는 장점이 있었다. 가스를 이용한 조명이 발달함에 따라 이를 콘트롤할 필요성이 생겼고, 각 조명의 제어는 주파이프에 달린 작은 마개와 밸브를 조절함으로써 한 곳이 ON상태일 때 다른 부분을 OFF상태로도 할 수 있게 되었다. 가스 광원은 한 가지 문제점을 안고 있었는데 광을 발광시키기 위해서는 각 광의 가스분출구마다 점화를 시켜 주어야 한다는 것이었다. 점화구를 제어하기 위해 여러 가지 방법이 쓰였는데 가장 많이 사용된 방법은 점화용 보조 버너를 쓰거나 가스광을 완전히 소등하지 않는 방법이 쓰였다. 하지만 이런 여러 시도에도 강당이나 무대에서 공연 도중에 꺼져 있는 다른 광을 다시 점등시킨다는 것은 불가능하였다.

이러한 조명 제어 분야에 있어서 큰 진전이 1881년 개관한 SAVOY 극장에서 D'Olyley Carte가 감독한 Gilbert와 Richard Sullivan Light Opera를 상연하면서 있었다. D'Olyley Carte는 자신의 극장에서 행해지는 공연에 좀더 충분한 조명을 주기 위하여 전기기구를 이용하기로 마음 먹었다. 그는 일찍부터 기존의 가스 조명시스템

에 새로이 전기력을 이용하는 기민함을 보였다. 처음으로 시작하는 일의 대부분이 그렇듯이 본래 10월 6일로 예정되었던 첫 상연은 10월 8일로 연기되는 어려움을 겪었다. 이 공연에서 무대에서의 조명은 가스로 이루어졌고 전기에 의한 완전한 조명은 12월 28일에 이루어졌다. 여기에 이 일을 소개한 당시에 한 글을 인용한다.

어제 오후 「인내」라는 제목의 공연에서 한가지 흥미로운 실험이 행해졌다. savoy극장이 개관한 이래 처음으로 전기빛을 이용해서 무대를 밝혔다. 이 새로운 방법에 의한 무대조명은 매우 성공적이었으며 공연예술에 있어서 앞으로 획기적인 발전이 있을 것임에 틀림없다. 공연전체를 통해 조명은 완벽하게 일정했으며 효과도 가스를 이용한 조명에 비할바 아니었다. 심미적인 것을 중요시하는 오페라에 있어서 중요한 점은 대낮처럼 선명하고 사실적으로 무대대상 같은 것의 색깔을 보여주는 것인데 이러한 점도 가스를 이용할 때 보다 훨씬 뛰어났다. Swan 백열 램프가 사용되었으며 가스광은 전혀 사용되지 않았다. 일반 전기기구는 무대공연을 하기엔 한가지 약점이 있는데 full light와 완전한 어둠사이 즉, 때에 따라서 광량을 줄이거나 늘일 수 없다는 것이다. 이러한 단점이 이번에 회로를 보강함으로써 극복되었는데 기술용어로 저항이라는 것이다. 이 저항은 금속선에 의한 나선형 코일과...

위의 글은 1881년 12월 29일자 Daily News에 실렸던 것이다. 1882년초 Engineering지에 실렸던 글을 하나 더 보도록 하자.

어찌되었건 과학적 관점에서 보자면 가장 흥미로운 점은 이미 설치된 모든 빛을 제어할 수 있다는 것이다. 어떠한 종류의 조명도 완전히 full power로 turn ON시킬 수 있고 작은 촛불을 켜것과 같은 정도의 빛으로 서서히 줄일 수도 있게 되었다. 무대 한편의 작은 방이나 구석진 곳의 벽과 나란히 놓인 가구나 회로에 대응하는 방법은 여섯가지

가 있다. 각각의 단계마다 자기회로가 커지거나 더 작은 저항을 갖게 되어 램프로 흐르는 전류를 여러 단계로 증가 시키거나 감소시킬 수 있다.

이 글에서 우리에게 흥미로운 것은 ‘작은 방이나 구석진 곳에 설치된’이라는 말이다. 이것은 조명기구를 콘트롤하는 기계에 관한 것이다. 이것은 현재 우리가 공연극장, 텔레비전, 영화등 다른 오락분야에서 항상 부딪히는 것이다.

1. Dimmer 이론

Dimming 장비는 공급원으로부터 부하까지 에너지의 흐름을 감소시키는 장비이다. 에너지 흐름의 근본적인 콘트롤은 전기회로의 철선의 길이를 변화시킴으로서 저항을 변화시켜 이루어진다. 저항 변화의 다른 하나는 열화액속의 두 전극간의 거리를 변화시키는 것이다. dimmer 자체는 소금이 용해되어 있는 산화방지된 배수파이프의 일부분과 유사하다. 이것은 실린더 내의 고정된 전극과 다른 한 전극을 용액속에 깊게 담그거나 덜 담글수 있는 전극으로 이루어진다.

런던에 있는 Garrick 극장에서는 1958년까지, 1960년까지는 Savoy극장에서 ‘SALT POT’ dimmer가 사용되었다. 저항을 이용하는 dimmer의 가장 큰 단점은 이 저항을 사용함으로써 전력의 손실을 일으킨다는 것이었다. 이러한 전력의 손실을 줄이고, 좀더 효율적으로 시스템을 콘트롤 할 수 있는 장비를 1950년 STRAND Electric Co. 에서 개발하였다. Automatic Transformer Dimmer(ATD)라는 이 장비는 일반적인 변압 dimmer가 전압변환을 위한 1차측과 2차측 코일을 갖는것에 비해 1차측과 2차측에 공통으로 연결된 하나의 코일만 갖고 있었고, 변압기의 2차측에서 tapping point를 변화시켜 부하에 걸리는 전압을 변환시키는 방법을 사용했다. ATD는 낮은 저항손실을 나타내고 2개의 코일을 쓸때보다 효율적인 면에서 훨씬 뛰어났다. ATD의 가장 큰 장점은 Dimmer에 연결된 어떠한 파이프의 출력도 쉽게 제어할 수 있다는 것이다. Dimmer Law라는것은 조명기구의 설치와 조명기구사이의 상관관계를 나타낸다. ATD이외에 다른 하나가 Saturable Reactor Dimmer(SRD)로서 마찬가지로 조명제어 시스템에 쓰였다. SRD는 AC입력 램프들을 직렬로 연결하고 철심코일을 더함으로써 이루어진다. DC 제어신호에 의해 코일의 포화 상태를 조절할 수 있고

임피던스를 통하는 전류의 흐름 또한 제어할 수 있다. SRD의 단점은 중량이 너무 무겁다는것이다. 즉 dimmer room의 공간이 매우 커야 한다. 무엇보다도 가장 큰 단점은 공급되는 조명기구의 wattage에 따라 정형적으로 Dimmer Law가 변한다는 것이다. SRD의 잇점 중 하나는 원격제어를 아주 아주 작은 DC 신호로도 제어할 수 있다는 것이다. Resistance Dimming System(금속저항기 방식, RDS)이나 SRD나 어떤식으로든 복잡한 기계적 조합에 의해 제어가 가능하다.

조명제어 시스템은 1960년 중반, 사이리스터(thyristor) - SCR(silicon controlled rectifier)이 출현하면서 큰 진전을 이루게 되었다. 사이리스터는 단방향성 소자이기 때문에 조명 시스템의 AC입력을 - AC입력의 positive와 negative cycle 모두 - 제어하는 데 두 가지의 방법이 사용되었다. 사이리스터와 유사한 것으로는 ‘TRIAC’이 있는데 사이리스터는 단방향성 소자인데 반해서 triac은 쌍방향성 소자다. 게이트에 제어신호를 가하여 교류 전력을 완전한 파형이 되게 만들 수 있다. SCR이나 triac같은 반도체 소자를 사용하면 전력손실을 많이 줄이고 간단한 제어가 가능하며, 궁극적으로 부하와 무관하게 되는 잇점이 있다. 소위 말하는 ‘그리운 옛날’에는, 예를 들어, 2KW 출력의 ATD에 2개의 1KW 기구를 교차해 연결시킨다는 것이 잘 알려지지 않았었으며 하나의 실질부하와 다른 가상부하가 dimmer의 최대출력이 되도록 하는것이 그 당시의 dimmer 법칙이었다.

Solid state device의 가장 큰 단점은 한 주기동안의 ‘Off’ 상태와 ‘On’상태가 microsecond단위로 지극히 짧다는 것이다. 그리고 이러한 단점은 실제 응용할 때 문제를 일으킨다. 이미 언급한 다른 모든 종류의 Dimmer들, Resistance, ATD, SRD들은 이론적으로 아무런 왜곡없이 증가하고 감소하는 정현 파형을 그린다.

이래 그림에서 볼 수 있듯이 사이리스터의 Dimmer 출력은 여러가지 형태의 파형으로 나눌 수 있다.

전형적인 아나로그 제어 Thyristor Dimmer는 다음과 같이 동작한다. 양이나 음의(제조자에 따라) 최대 10V dc 전압을 입력제어 신호로 갖는다. 이 제어신호는 콘솔에서 제어된다. Dimmer에 가해지는 dc 전압은 0~10V 정도이며, 이것은 Dimmer 제어 회로에 따라 달라진다. Dimmer는 양이나 음의 반주기 동안의 어느 한 순간에 스위칭 되어진다. 사이리스터는 이 제어 전압이 Main

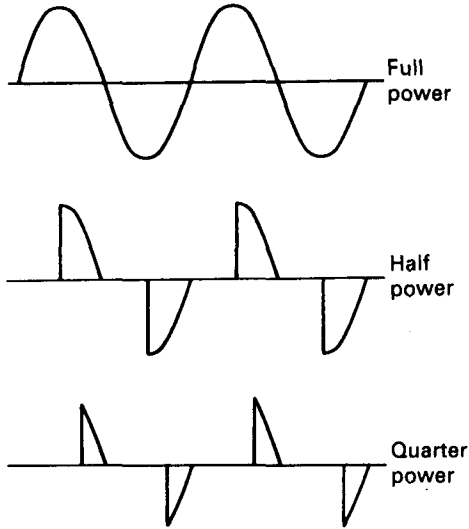


그림 1. 사이리스터 파형도

Cycle의 zero point를 지나칠 때 자동으로 스위칭 된다. 그러므로 입력주기의 매 반주기마다 thyristor가 양, 음의 비율을 조절함으로써 계속적으로 도전시킬 수 있게 된다. 예를 들어 선형시스템에서는 fader의 '5'는 dimmer의 50%의 출력을 나타낸다.

사이리스터는 반주기의 시점과 반주기의 종점 사이, 즉, 90° 일때 전도된다. Thyristor같은 Solid State 소자를 계속 동작시키는 것은 전류의 흐름이다. 이것은 자기 릴레이의 코일에 Holding 전류가 흐르는 것과 유사하다. 사이리스터를 계속 전도된 상태로 유지하려면 잘 정류된 최소의 전류가 필요한데 전류가 이 최소치 - Holding Current - 아래로 떨어지면 사이리스터는 도전 상태에서 벗어나 개방회로로서 동작한다. 즉, 사이리스터를 안정적으로 동작시키려면 이 최소치 전류가 필요하다. 초기에는 반주기 동안에 '스위치 ON Point' 일때 한개의 짧은 펄스만으로도 충분히 반주기 상태를 유지할 수 있다고 생각되어 졌으며 이것은 대부분 실제적인 것으로 여겨졌다. 그러나 텅스텐을 이용한 조명기구를 사용할 때 Dimmer는 작은 부하로는 불안정하다는 것이 밝혀졌다. 이 문제를 해결하기 위한 하나의 방법으로 도전 주기 동안 연속적인 펄스열을 게이트에 가함으로써 Switch Off 되는것을 방지할 수 있게 되었다. 또 다른 하나는 도전 주기동안 계속해서 일정한 dc 전압의 스위칭 신호를 가하는 방법인데, 이렇게 함

으로써 선택된 주기동안 사이리스터가 계속 동작하게 할 수 있었다.

램프를 처음 ON시킬 때 필라멘트를 통해 흐르는 전류는 평상시 전류의 약 15배까지 된다. 즉, 21A가 정상상태인 5KW/240V Fresnel Spotlight는 Turn ON시의 순간 전류가 300A까지 된다. 이것은 Dimmer를 이용할 때 분명히 thyristor에 영향을 미친다. 즉, 사이리스터는 정상상태 보다 훨씬 더 큰 전류레벨로 된다.

사이리스터의 문제점은 사이리스터의 출력전력이 증가함에 따라 게이트가 더 높은 전류를 필요로 한다는 것과 대전류 장비에 있어서는 높은 입력 감지도를 보장해야 한다는 것이다. 그러기 위해서는 게이트를 동작시키는데 보조 사이리스터가 필요하다. 이러한 이유로 소규모의 1차 사이리스터는 도전을 위해 소전류가 필요하고, 출력은 입력전류보다 몇배는 크게 된다. 여기서 언급한 것은 연속적인 (Back-To-Back) 두 개의 사이리스터에 관한 것이다. 최근에는 두 개의 사이리스터를 결합시키고 다른 기동회로가 결합된 Solid State 소자가 하나의 패키징된 제품이 나오고 있다.

2. 실제적인 문제

사이리스터를 이용한 전자 Dimmer의 초기에는 모든 제조업자들이 파형의 왜곡과 전자기적인 왜곡을 없애려 노력했다. 이들에 의해 몇가지 해결방법이 나왔으나 불행히도 Dimmer 시장의 낮은 가격으로 인해 국가기관에서 정한 일반적인 레벨만이 정해져 대부분 마이크 케이블이나 비디오 케이블 등의 장비를 위한 것으로는 부족했었다. 또, 오디오와 비디오 회로에 아주 낮은 간섭을 일으키는 dimmer를 만드는데는 많은 비용이 소요되었다.

좀 색다른 아이디어도 나왔는데 그중 주목할 만한 것이 Dimmer를 반주기가 아닌 한주기 동안 제어하는 제안이었다. 이것이 더 낮은 간섭효과를 가지는 장비를 만들기는 했지만 Dimmer 주기의 어느 시점에서 예를 들자면, 하나의 반주기를 완전히 제거하고 다른 하나의 반주기 동안의 동작은 시스템내에 높은 직류전류를 발생시켰다. 제어에 이러한 방식을 사용함으로써 큰 문제점에 부딪히게 되었는데 다음아니라 모든 라이트를 어느 레벨에 한꺼번에 맞추었을 때 3 상입력 전원에 큰 불균형을 일으켰다. 이러한 불균형이 일어났을때는 콘트롤시스템 자체가 불안정 하기

때문에 Dimmer의 정확한 Switch on point를 정할 수 없었다. 스튜디오 한편에서 fade up/down 할때 다른 한 쪽이 동시에 독립되어 동작될 수 없게 된다는 것은 더욱 곤란한 일이 될 것이다. 대부분의 사이리스터 Dimmer는 그 최대출력의 80%에서 동작한다. 이것은 정/부 반주기의 Switch on point의 빠른 상승시간을 확보하기에 충분한 값이다. 이 글을 읽는 이들은 복잡한 기계적인 구현 없이도 방형파에 근접한 모든 파형은 아주 낮은 주파수에서 아주 높은 주파수까지 변화하는 다른 파형들로 이루어진다는 것을 알고 있을 것이다. 이때 높은 주파수가 문제가 된다. 저주파 곡선 효과에 관해 살펴보면, 반주기 마다 저주파에 의한 공진현상이 일어난다. 또, 어떠한 외부에 의한 심각한 영향에 대해 필라멘트 자체의 공진도 일어난다. 그리고, 'lamp sing'이라고 알려진 기구 자체에서 발생하는 음향적 잡음도 발생함을 알 수 있다. Solid State dimmer의 출력파형의 이러한 문제를 초기에 진단할 수 있을지도 모르지만 실질적인 것은 아니다. 약간의 요령이 필요한데, 회로에 전선수가 아주 많은 코일을 갖는 Choke를 삽입함으로써 파형의 (switch ON 지점) 상승시간을 더 느리게 할 수 있다. 정상상태의 2~3 μ s의 switch ON 시간을 1ms로 바꾸면 대부분의 문제가 해결된다. 발생 잡음의 정도를 측정하는 것과 dimmer로 인한 간섭을 측정하는 방법이 1960년 후반 BBC에 의해 제안되었는데 현재까지도 이 방법이 쓰이고 있다. 많은 사람들이 전선의 길이에 따른 간섭 측정을 위한 실험을 행해왔다. 전자기적 방사의 측정을 위해 특별히 고안된 코일이 사용되어졌다. 이 방법은 한가지 문제점을 안고 있는데 너무 굴절율이 심하고 사용되는

코일의 길이에 따른 변수가 너무 많았다는 것과 각각의 코일의 위치에 따른 상관관계, 또 어떻게 간섭에 의한 표류전류를 측정하느냐 하는 문제가 있었다.

어떤 측정장비나 표준을 만들기 전에 실제 문제를 일으키는 잡음 지수 정도를 정확히 해두는 것이 필요하다. 대체로 스튜디오에서는 오디오에 한해서 아주 작은 문제들만 생긴다. 음향상의 문제점을 극복하기 위한 기초적인 측정 방법은 아래와 같다. MIC가 70dB를 나타낼 때 오디오 신호가 전달되기전 심각한 충돌현상이 일어난다. S/N비가 약 50dB일때 발견되는 것으로 동일한 음향의 열화를 막으려면 이것을 피할 수 있는 방법이 필요하게 된다.

오디오나 비디오 장비로부터 dimmer power cable을 영구적으로 분리시키는 것은 아주 간단한 것이다. 하지만 야외에서처럼 flexible cable을 사용할 때는 매우 어려운 일이다. 최대치 이하나 dimmer가 동작할 때는 그 출력에 간섭 펄스열이 발생한다. 이 펄스열은 dimmer 90°도전 상태일 때 최대치가 된다. 가능한 최소한의 잘못된 측정을 피하기 위해 전력단자에 시험회로를 설치하는 것이 필요하다.

그림 2의 회로가 Dimmer내의 간섭을 측정하는데 가장 효과적 이라고 밝혀져 있다. 이러한 측정시에 두가지 고려할 점은

1. 파형에 의한 모든 잡음은 그 에너지에 비례하며 실효치 이어야 한다.
2. 전기적 간섭에 의한 소리도 측정되어야 한다. 귀로 듣는것도 병행한다.

평판 좋은 회사에서 제조한 측정기로 rms값을 측정하는

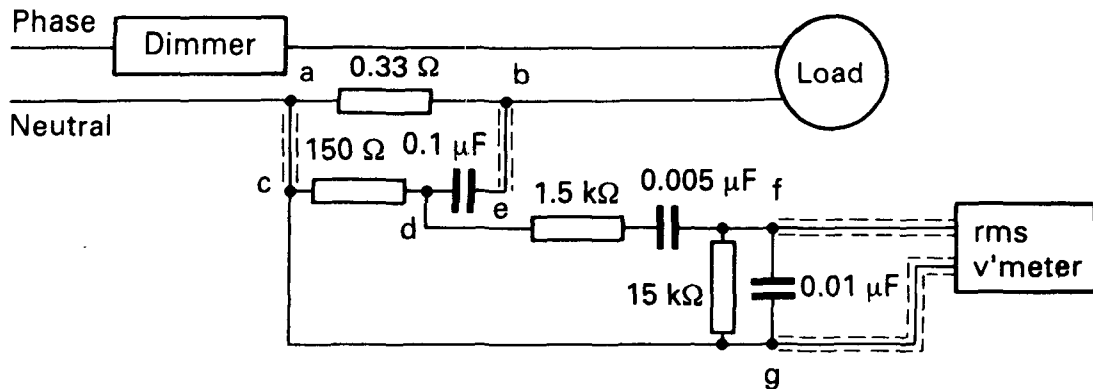


그림 2. 디머 시험 시스템 회로도

것이 좋다. 측정기술을 잘 이용하면 스튜디오 내에서의 허용 간섭치를 설정하는 것은 상대적으로 쉽게 할 수 있다. 측정회로를 금속상자 내부에 적절히 배치해야만 외부 전계에 의한 영향을 최소화할 수 있고 전압 측정을 정확히 할 수 있다. 임피던스에서 팔히 집고 넘어가야 할 것은 시험할 Dimmer와 부하에 대한 전압원이 낮을수록 좋다. 왜냐하면 간섭측정치가 고 임피던스하에서는 낮게 나올 수도 있기 때문이다.

시험을 위한 장비의 연결과정은 아래와 같다.

1. 정전압을 dimmer에 연결한다.

2. 콘트롤 레벨과 사이리스터의 switch ON 지점은 테스트의 최대 눈금까지 변화되어지며, 부하가 포화상태일 때 위상이 90°인 지점에서 일어난다.

〈Test 결과〉

2.5KW나 5KW dimmer에서의 적정치는 최대 15mV를 초과해서는 안된다. 10KW 일때는 rms치로 30mV이다. 240V용 dimmer 장비일때는 간섭 제한기 회로가 추가된다. 120V나 240V 모두 간섭을 일으킨다. 120V 전원은 240V일때와 같은 전력하에서의 두 배의 전류가 흐른다. 간섭은 전류의 이동과 비례하기 때문에 120V를 이용할 때는 특별한 주위가 필요하다. Dimmer로부터 광으로 연결된 전선들이 매우 가까울 때는 전기유도가 일어나며 dimmer에서 rubbish 전압이 모든 전선에 전해진다. 만일 배선이 메인 시스템의 주변에 이루어져 있다면 별 문제를 일으키지 않지만 오디오나 비디오 회로가 영향을 받게 되면 큰 문제를 일으킬 수 있다. 물론 출력단에 큰 choke를 사용하면 choke 자체가 소음을 일으킬 수 있고, 현재 사용되고 있는 dimmer room은 꽤 시끄러운 장소가 될 수 있으며 때로는 설치상의 문제를 일으키기도 한다.

3. Dimmer types

Dimmer는 다양한 크기와 모양을 갖고 있다. 일반적으로 2.5KW, 5KW, 10KW 용량이다. 적은 용량 일수록 사용이 쉽지만 이것은 아마추어들이나 작은 강당용으로 밖에는 사용되어지지 않는다. Dimmer는 크게 두가지 형태가 있다. 'Wired-in' 'plug-in' 방식의 dimmer모듈이다. 'Wired-in' dimmer는 대개 콘테이너 내부에 고

정되어 쓸 수 있으나 소형으로 운반 가능한 상자크기로 제작되기도 한다. 그리고 문서보관용 캐비닛 크기 정도의 큰 크기로 제작되기도 한다. 실제 쓰이는 대부분의 dimmer도 'wired-in'의 형태이다.

plug-in dimmer는 리허설 도중이나 생방송중에 어떤 특정 dimmer 모듈이 문제를 일으켰을때 사용되어 진다.

1) plug-in dimmer

plug-in dimmer는 금속이나 플라스틱으로 된 기관 위에 교환할 수 있게 되어있는 PCB 회로로된 제어회로와 출력을 위한 소자-집적회로, 사이리스터등을 조합한 것이다. Filtering choke는 대부분 이 관위에 함께 설치되어 있는데 어떤 시스템에서는 dimmer cabinet에 따로 설치하기도 한다. plug-in dimmer를 사용할 때는 전원을 잘못 연결할 때 회로가 망가지는 경우 등 여러 발생할 수 있는 문제들을 고려해서 교환할 수 있도록 만드는 것이 중요하다. 자칫 감전의 위험이 있으므로 신발 상자만한 크기의 dimmer 모듈을 옮길 때는 매우 특별한 주의가 필요하다.

2) Wired-in dimmer

Wired-in dimmer는 대개 각각의 dimmer마다 제어회로가 따로 부착된 master PCB 형태를 갖는다. 전력 사이리스터나 집적회로 블럭은 마더보드와는 분리되어 있고, 하나의 dimmer rack에 많은 수의 dimmer가 들어 있다. 콘트롤 상의 문제로 제어회로가 작은 수의 dimmer를 제어하는 것이 필요하다. 하나의 주 제어회로가 30개나 그 이상의 dimmer를 제어하는 도중 작동을 중단하면 큰 문제가 된다. 하나의 제어회로가 약 6개의 dimmer를 콘트롤 하는것이 이상적이다. 고집적 wired in dimmer는 캐비닛안에 설치되며 안전을 위해 잠금장치를 하게 된다. 많이 쓰이는 소용량 6선 dimmer pack(six-way dimmer pack)은 유지 보수시에는 방열용 팬과 덮개를 제거한 뒤 보수한다.

Dimmer technical parameters

1) 덤머 안정도

Dimmer로 광을 콘트롤할 때의 돌발상황에 대처하려면 dimmer가 입력 전원과 독립되어 있도록 만드는 것이 중

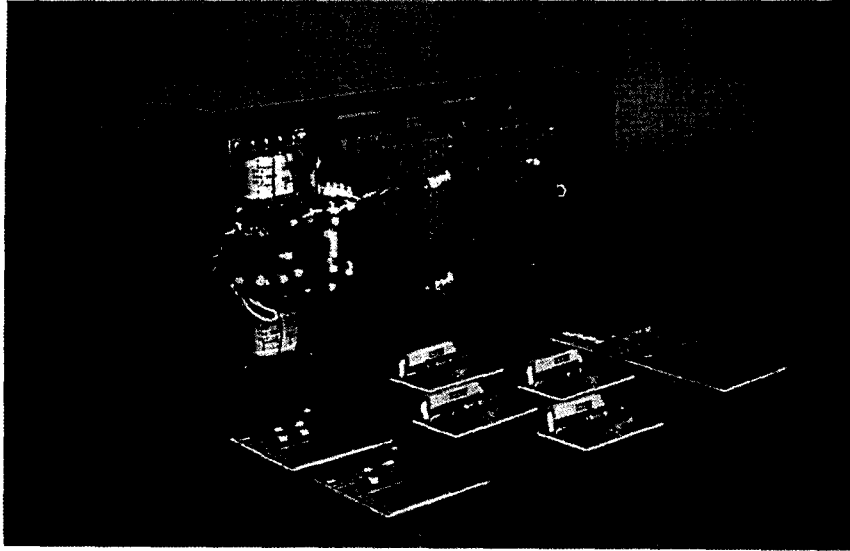


그림 3. Plug-in 덤머

요하다. 오늘날 대부분의 좋은 성능의 dimmer는 ‘제한회로’(feedback loops)로서 만들어지기 때문에 dimmer의 출력이 어떤 한계 (보통 10 : 1) 이하로 유지된다. 그러나 dimmer가 낮게 설정된 출력전압을 통해서만 동작한다는 것은 항상 유념해야 한다. 만일 특수한 변압기나 제어 회로가 없다면, 출력을 증강시키는 dimmer는 실제로는 불필요하다. 예를 들어 dimmer가 240V 출력으로 되어 있고, 주 입력이 210V일뿐이라면 210V 이상으로 출력을 얻는 것은 불가능하다. 실제로 dimmer 부하도 많이 변화한다. 저전력 부하를 동작시키는데는 어떤 형태의 dimmer로도 가능하나 (옛날에는 60W lamp사용) dimmer는 그러한 경우에는 절대적으로 안정상태를 유지해야 하며 내부의 안정도 변화로 인한 출력변화를 가져와서는 안된다. Dimmer는 작동하는 사람에 의해 남용되어 지기도 하고, dimmer에 절연 변압기나 혹은 다른 유도성 부하가 연결되기도 한다. 이런때에 dimmer가 안정성을 잃지 않는것이 중요하다. 만약 그렇게 되면 과도한 전류가 출력측의 사이리스터를 파괴 시킬수도 있다.

2) 직류성분

만일 출력측 사이리스터나 전력집적회로가 출력을 균일하게 갖지 못하게 되면 이러한 불균형은 출력단에 작은 DC 전류성분으로 나타난다. 이 직류를 매우 작은 단위로

유지해야 한다. 왜냐하면 연결된 부하나 다른 주전압원에 영향을 주지 않아야 하기 때문이다. 전기 공급자 측에서 볼 때 AC 배전시스템의 dc란 분명히 유쾌하지 못한 것이다.

3) 전자파장애 억제

모든 Dimmer는 각 나라에서 인정하고 있는 전자기적 스펙트럼 간섭에 부딪히게 된다. 게다가 오디오나 비디오 측에 문제를 일으키는 고주파성분을 최소화 시켜야만 한다. 1992년 1월 1일 EEC 집행위는 모든 종류의 기구들의 전자파장애에 대한 규정을 만들었다.

4) 덤머 응답

Dimmer 제어는 신호제어의 하나의 응용이며, 잘 알려진 결과를 초래한다. 실제 덤머를 사용할 때는 지속적으로 덤머가 변화된 제어신호에 응답토록 하는것은 단지 필라멘트로 인한 자체의 지연은 제외하고 매우 중요하다. 보다 큰 용량의, 예를 들어 5KW나 10KW의 기구가 갖는 문제는 대전류의 흐름으로 인한 열쇼크(thermal shock)이다. 현대의 디지털 기술은 한 채널이 fader의 동작으로 Full 상태로 될 때 비록 일시적인 것처럼 보일지라도 몇 주 동안 전력 공급을 할 수 있도록 하는 turn on time을 변화시킬 수 있게 되었다.

5) 제어입력

최초의 dimmer들만 해도 아날로그 DC제어신호로 제

어해 왔다. 0~10V DC의 작은 제어전압은 dimmer 자체에서 변화를 일으킨다. 아날로그 제어신호를 사용하면서 의 단점은 우선 먼저 각각의 dimmer마다 하나의 입력선이 필요하다는 것. 즉, 240채널방식의 제어시스템 이라면 240개의 dimmer가 필요하고 하나 또는 수개의 공통선과 240선의 제어선이 필요하다. 최근들어 덤머시스템에 디지털 신호처리 기술이 널리 응용되어졌는데, 디지털 제어입력은 dimmer내의 한 특정회로에서 디코딩 되어지고 제어신호는 동축케이블이나 twisted pairs를 통하여 전달되어진다. 모든 제어신호는 하나의 케이블을 통하여 전해지고, 고려해야할 점은 시스템 자체일 따름이다. 이것은 512 채널을 하나의 블럭이라 할때 만약 채널수가 이것을 초과하게 되면 단지 하나만 더 케이블이 있으면 된다는 뜻이다.

6) Dimmer Law

Dimmer는 제어신호에 따라 어떤식으로든 동작하며, 오퍼레이터의 필요에 따라 지시한 대로 이루어진다. 제어 채널의 윗부분 보다 낮은 부분의 빠른 fade-up이 필요할 수도 있고, 동작자가 한 채널이 그것의 최대치로 증가될 때 큰변화로서 작은 부분의 fader를 통해 아주 적은 양의 빛의 변화를 요구할 수 있다. Dimmer를 제작 할 때는 그것이 극장, 영화 그리고 TV에 있어서도 일종의 제조 '규칙'이 있었다. 현재는 조명콘솔에 의해 좀더 정교하게 제어할 수 있게 되었다. 입력제어 신호의 변화에 의한 선

형 dimmer를 사용하는 것이 가능하게 되었다. 디지털 제어신호와 더불어 dimmer 프로그램에 따라 오퍼레이터의 요구에 좀더 세밀하게 대응하는 dimmer '규칙'을 세우는 것이 가능해졌다.

Square Law Dimming

Fader 레벨의 제공이 출력의 %치이다. 즉, fader 레벨이 '6'이면 출력은 36%이다.

(표 1을 보라)

전압이 120V인 미국이나 240V인 영국의 각각 다른 환경하에서 조명시스템을 사용할 때 이용하는데에 큰 차이는 없다. 그러나 연관된 변수를 비교해 보면 미국내에서의 덤머시스템은 각 변화 전압마다 영국이 240V 시스템과 비교해서 각 전압변화에 따라 5[°K]의 차이를 유발시킨다. 우리가 잘 알다시피 전류에 대한 Kelvin의 상관관계 때문이다. 미국의 시스템은 영국의 전류보다 약 2배나 더 흐른다.

4. Fusing and sub-fusing

How do we preset our dimmer?

표 1. 광출력을 위한 Fader 설정

Fader	Light output %	CT (K)	Output volts		Current %	Power %
			%	240 120		
10	100	3200	100	240 120	100	100
9	81	3120	93	224 112	96	89
8	64	3040	88	211 106	93	82
7	49	2960	81	194 97	88	72
6	36	2860	74	178 89	85	63
5	25	2750	66	158 79	78	52
4	16	2600	59	142 71	73	43
3	9	2400	51	122 61	67	34
2	4	2200	39	94 47	59	23
1	1	-	23	55 27	46	11
0	0	-	0	0 0	0	0

먼저 생각 나는 것이 옛날에 사용되어지던 퓨즈이다. 믿거나 말거나 이것을 동작시키는데는 상당한 시간이 걸렸다. 만일 solid state device가 40A로 규정되었을 때 40A는 잘 전달시키지만 짧은 시간에 걸쳐 40A를 초과하는 전류는 꽤 안정적으로 전달시킨다. 그러나 오랜 기간 동안의 높은 전류는 퓨즈에 치명적이다. 사이리스터가 망가지는 이유는 장치내의 반도체 접합이 과열되고 파괴되기 때문이다. 즉, 규정된 전류 이상으로 얼마동안 전류를 부하에 걸면 사이리스터도 파괴되고 만다. 그러므로 퓨즈를 선택할 때 고려할 점은 사이리스터를 얼마나 적절히 보호할 수 있는냐는 것이다. 더불어 램프의 cold current surge도 잘 수용할 수 있어야 한다. 고전류가 흐르면 퓨즈는 매우 빠르게 동작된다. 저전류가 좀 오랜 시간 동안 흐르는 것은 무방하다. 이 기간은 약 수 밀리 초에서 수천 초까지 이른다. 동작시간이 전류치와 무관할 때는 어떤 특정한 퓨즈에 맞추어 동작시간을 정하는 것은 불가능한 일이다. 여기서 I²t라는 새 식을 하나 소개하자. 이 식은 시간 전류 특성을 나타낸다. 회로에 순간 과전압이 걸리기 시작했을 때부터 퓨즈가 파괴 되는 순간까지의 순간동안 퓨즈를 통하여 흐른 순간적인 전류의 제곱과 그 시간을 곱한 식이다. I²t는 'let-through energy'로 표현 되어지곤 한다.

사이리스터 제조자나 퓨즈 제조업자측에서는 그들의 제품에 대한 I²t 곡선을 제품과 함께 내놓는다. Dimmer 제조업자 측에서는 장비보호를 위해 사용할 퓨즈를 이 곡선에 근거하여 정확히 판단할 수 있다. 즉, 제조자가 어떠한 퓨즈를 사용했는지 살펴보는 것 또한 중요한 일이다. 사이리스터나 트라이악은 정상전류의 흐름에 역방향으로 가해지는 과전압에 의해 파괴될 수 있는데 대부분의 경우 정상 상태 전압의 최고치의 두배 정도가 허용치가 된다. Dimmer에서 사이리스터나 다른 소자를 보호하기 위해 사용하는 퓨즈는 IEC 269-4와 BS88 part 4 규격을 만족시켜야만 한다. 240V/2.5KW 용은 보통 10A로 규정되고 240V/5KW 용은 20A로 규정되어 있다. Dimmer를 설치하면서 발생할 수 있는 문제는 5KW dimmer가 무대 세트에 실제 라이트를 가하는데 사용될 수 있고 단지 광 코드를 통해 60W 램프만을 사용할 수도 있다는 것이다. 이런 경우에 20A 짜리 퓨즈는 각각의 램프의 허용치를 훨씬 초과할 수 있다. 그러므로 다른 보조 퓨즈를 따로 설치해야만 한다. 보조 퓨즈는 배선을 잘 보호할 수 있도록 회로내

의 어느 한 점에 설치되어야 한다.

5. Dimmer Rooms and Switchgear

그냥 보통 생각하기에도 dimmer, dimmer rack, 이들을 제어하는 switchgear 같은 것들이 설치될 공간은 어느 정도의 공간적 여유를 가져야 한다. 그러나 실제로는 사정이 그렇게 용이하지 못하다.



그림 4. 현대 디머방

잘 설계된 Dimmer room 이란 어떤 요건들을 갖추어야 하는지 알아보자. 우선 먼저 공간이다. 둘째, Room 자체가 통풍이 잘되거나 아니면 환기를 위한 시설을 갖추고 있어야 한다. Dimmer room 으로 사용할 큰 공간만 확보되어 있다면 각각의 Rack 마다 작은 수 만의 Dimmer 들을 통합하는 dimmer rack의 설치가 가능하다. 하지만 현재 대부분은 좁은 공간에서 매우 밀집해서 dimmer가 설치되어 있는 실정이다. 보통 한 rack 당 192개의 dimmer가 들어갈 수 있다치자. 하나의 rack 안에 몇개의 dimmer가 들어 갔는지는 중요한 문제가 아니다. 다만 dimmer room 자체가 그 중량을 견딜 수 있는냐가 문제다.

고려해 볼 만한 다른 요건 중 하나는 많은 dimmer에 단 하나의 switchgear를 사용하는 방법이다. 하지만 이 방법은 중계나 실황공연일 경우에 주전력의 차단이라는 심각한 문제가 발생했을 때를 생각해 본다면 커다란 제약이 될 수 있다.

옛말에 바구니 속의 달같은 두루 흩어놓아야 잘 깨지지 않는다고 했다. 즉, 각각의 rack이 모두 절연된 상태에서 보다 많은 스위치를 사용하는 것이 실제 사용의 측면에서

불 때 훨씬 유리하고 보수할 때도 편리하다. 밀집된 dimmer rack의 또 다른 장애는 모든 출력측 케이블이 무대나 스튜디오로 연결되기 때문에 dimmer rack내부의 어딘가에는 - rack이 밀집할수록 - 이것에 대한 차단이라는 문제는 더욱 커진다. 5KW마다 100W의 열손실이 있다고 할 때 dimmer가 밀집된 rack 내부에서 발생하는 열은 분명히 엄청난 것이다. 그러므로 rack내부에 팬을 설치해서 발생되는 열을 식혀주어야 한다. 그래서 댐퍼실 문을 닫으려면 마치 폭풍에 맞서서 문을 닫을 때처럼 힘이 들게 된다. Dimmer rack은 단상입력이나 3상입력으로 설계되어 있는데 cable과 busbars의 형태를 이루게 된다. Dimmer rack 자체는 약 1.8m이하이므로 받침대를 두는 위험을 감수할 필요가 없이 접근이 가능하다. Rack의 전면과 후면을 모두 쉽게 접근할 수 있어야 제어신호 및 전원을 연결하기가 쉽다. 뒷면으로 가고자 할 때는 문과는 적어도 60cm이상은 떨어져야 하고 문이 닫혀있는 상태인가 반드시 잘 확인해 보아야 한다. 현재의 많은 dimmer rack은 앞쪽만 접근이 가능하데 이런 경우에는 앞쪽에서 입력이나 출력단자 모두에 접근할 수 있도록 설계되어야만 한다. Six-way pack 같은 소형의 dimmer rack의 경우에는 각각의 rack마다 절연을 시킴으로 해서 위에서 언급한 문제에 그렇게 민감하지는 않다. Rack안에 있는 모든 퓨즈와 master 제어 기관들은 눈에 금방 띄는 곳에 위치해야 한다. 또, rack에 얼마만한 전기가 공급되고 있는지 알 수 있도록 계측기가 부착되어 있어야 한다. 그리고, 소형 dimmer rack일지라도 어떠한 누전도 허용해서는 않된다. 대형 dimmer rack에서는 과열현상이 일어나는지 알 수 있어야 하는데 여기에는 두 가지의 목적이 있다. 우선 화재가 일어나는 것을 미연에 방지하기 위해서 이고, 둘째로 rack안의 팬에 의해 일어날 수 있는 부가적인 열을 감지하도록 하는 것이다. 큰 위험이 되지 않을 수도 있지만 팬이 작동을 중단하면 몇몇 dimmer의 동작은 과열로 인해 파괴될 수도 있다. 게다가 반도체 소자들이 파괴되는 경우도 발생할 수 있다. 모든 dimmer rack이 높은 기계적, 전기적인 안전규정을 만족해야 한다는 것은 잘 알려진 사실이다. Rack이나 기관위에서 설계되는 모든 전기적 장비는 제조회사나 그 나라에서 사용되고 있는 자체적인 규정에 적합해야 한다.

몇년전 영국의 한 방송사에서 근무하는 조명권위자 한 사람이 스튜디오에서의 안전성 문제에 정면으로 부딪힌 일

이 있었다. 이 자부심 강한 LD(light director)는 당시 장비임대업으로 유명한 Northlite 사의 장비를 임대하였는데 불행히도 이 장비들은 안전성 검사가 제대로 이루어지지 않은 것들 이었다. 감전사고 이후에 이것을 해결하기 위해서 전기누전 차단회로로 알려진 RCD(residual current device)를 사용한 것은 매우 훌륭한 발상이었다.

6. 제어 시스템

저항과 salt pot dimmer를 사용하던 시기에는 광을 조절한다는 것이 매우 느리고 부담스러운 일이었다. 무대나 스튜디오에서 전기기술자에 의해 Cue가 이루어졌고 어떤 효과를 내기 위해서는 로프와 레버, 전선이 모두 섞여서 dimmer를 옮겨야만 콘트롤할 수 있었다. 조명감독으로서 가장 큰 고민거리는 조명 시스템을 사실상 전혀 제어할 수 없다는 것이었다.

이러한 고민을 해결해 준 것이 Strand lighting Co.이었다. Strand Lighting Co.에서 Mechanical Shaft 시스템이라는 dimmer를 제어할 수 있게 해주는 시스템을 선보였다. 이것은 조명기구에 흐르는 전류량을 변화시킬 수 있는 전기적 제어기였다.

그중 유명한 것이 ATD(auto transformer dimmer)이다. 이것은 shaft drive arrangement의 속도를 변환시키는 UP/DOWN clutching system에 의해 작동되었다. 콘솔의 fader 레벨에 따라 휘이스톤 브릿지의 전기변수를 변환시키는 방법이었다. 레버의 방향에 따라 UP/DOWN clutch가 동작되었다. 이것은 훌륭한 fading 효과를 보여줬지만 오늘날의 것처럼 신속한 동작은 하지 못하였다.

초기의 이러한 시스템은 사용하는 채널 제어를 프리셋 시킴으로 해서 각 dimmer마다 두 가지상태(two-preset)를 가졌다. 콘솔은 preset 상태를 분리시키기위한 주 제어로 기능을 했기 때문에 램프군을 fading할 수 있었다. 이 시스템의 단점은 채널의 on/off상태를 기억할 수 있는 시스템이 없다는 것으로 의도대로 여러 채널을 on/off시킬 수 없었다.

Strand Lighting이 이를 해결할 좋은 아이디어를 내놓았는데 organ 제조업자의 기술을 이용하였다. 메모리는 매우 간단한 것으로 작은 편을 이용하여 organ pedal처럼 계속해서 누르고 있음으로 해서 각각의 채널에 적은 제

어전류를 흐르게 하여 약 40개의 red preset와 40개의 blue preset 메모리를 갖게 되었다.

Solid state dimmer가 선보이면서 큰 진전이 있었는데 이것은 콘솔로부터 직접 dimmer로 제어할 수 있는 dimmer이었다. 앞서나온 saturable reactor system이 이러한 직접 제어를 가능하게 했지만 마찬가지로 이 시스템도 메모리에 있어서도 극히 초보적인 것에 머물렀다.

Lighting console이 기본적으로 제공해야 하는 기능이 무엇인가 살펴보자. 많은 근대의 조명콘솔이 외관상 웅장하도록 만들지만 기본적인 기능은 제공하고 있다.

1. Dimmer를 통해서 zero에서부터 Full 출력까지 중 어느 곳으로도 각 채널의 설정이 가능한가?
2. Fader의 위치에 따라 어느 레벨로도 채널을 on/off 시킬 수 있는가?
3. 채널의 그룹화가 되는가?
4. 각 채널을 조합하거나 그룹화시킬 수 있는가?
5. 'Master'나 'Group' fader 또는 master 스위칭에 의해 채널을 over-ride 시킬 수 있는가?
6. 채널 fader의 on/off상태에 관한 정보 - 각 채널이나 group 또는 group의 조합으로서의 동시에 메모리의 형태로 저장되어 있는 정보를 보여 줄 수 있는가?
7. 채널 group과 시간적으로 조정된 기억내용을 리허설할 수 있는가? 또, 동시에 이 정보의 저장 가능한가?
8. 이미 셋팅되어 있는 것과 변화한 것을 재생하고 그 결과를 다시 저장할 수 있는가?
9. 기억된 정보를 수동 또는 자동으로 각 장마다 반복할 수 있는가?

조명콘솔은 크게 세가지로 나눌 수 있다.

하나의 페이더로 각 채널을 fading할 수 있는 manual system과 enhanced manual system, automated control system으로 나눌 수 있다. 이들은 모두 keypad에 의해서 채널을 선택할 수 있는 것이다. 단지 하나 또는 두개의 채널 fader만을 사용하며 전통적인 lever보다 wheel의 형태로 구현된다. 콘솔은 기억장치를 갖추고 있고 효과 기능도 갖고 있다.

① 수동제어 시스템

일반적으로 수동시스템의 각 채널에는 하나의 페이더가

배당된다. 즉 60way 시스템은 60 페이더를 쓰게 된다. 시스템이 two preset이라는 것은 각 채널당 두개의 페이더가 있다는 것이다.

예를 들어 채널 X가 red preset으로 7과 green preset으로 5에 설정되었다면, red master를 up하고 green 채널을 down시킬때; 채널 X는 7에 설정된다.; red master를 down하고 green master를 up시키면 채널 X는 5에 설정된다. Red master가 full일때 green master를 fall로 올리는 것은 채널의 상태를 변화시키지 못한다. red 채널이 우선이기 때문에 출력은 항상 7이 된다. 이것은 단순한 쌍상태 결합을 나타낸다. 각 채널의 상태는 콘솔에서 쉽게 설정시킬 수 있다. 또, over-riding master 기능도 가능해진다. 이 콘솔은 간단한 프로덕션 작업과 다른 많은 유형의 조명제어에 있어서 보다 유용하게 쓰이며, 채널을 쉽게 선택할 수 있으므로 신속하게 동작한다. 대부분의 수동시스템은 두 개의 프리셋 사이에서 유연한 Fade 효과를 할 수 있도록 해주는 약간의 전자적인 제어기능을 갖고 있다.

수동시스템의 결점들 중 하나는 Two preset system에서는 각 채널이 두개 또는 그 이상의 상태를 표현할 수 없다는 것이다. 그 채널의 fader lever가 다시 reset 되어야만 하기 때문이다.

조금 더 발전된 두번째의 수동시스템은 fader를 좀 더 유연하게 사용할 수 있다. 채널 fader를 써서 의도하는 대로 조명의 상태를 정하고 선택된 상태를 다시 기억시키는 것이 가능하다. 그리고 완전히 다른 상황에서 그 fader를 사용하도록 한다. 시스템의 reset은 수동제어시스템과 유사한 방법을 사용하며 오직 장비를 제조한 회사에 의해서 따로 제공되어진다.

② 자동 제어시스템

오늘날에는 모든 연주회나 무도회에 메모리 제어시스템을 사용하게 되었다. 대개 하나 또는 두개의 채널 콘트롤러를 갖추고 있으며 각 콘트롤러는 어떠한 채널도 콘트롤할 수 있다. 메모리나 group을 채널제어기를 통해서 주 시스템에 전달하는 것도 가능하다. 이런 종류의 콘솔들은 콘트롤러에서 채널을 선택하고, 레벨을 정하며, 그리고 그 값을 기억시키고 다음 채널을 제어하기 위해 이동한다는 원칙에 따라 동작한다. 체계적으로 하나씩 하나씩 무대에서



그림 5. 제어 시스템

건 스튜디오에서건 간에 원하는대로 광의 레벨을 조절할 수 있다. 채널을 선택하고 레벨을 정했으면 천천히 scene 내에서 조명을 한다. 이러한 과정의 마지막에서 메모리 시스템을 이용, 앞으로 사용되어질 여러가지 다른 레벨로 모든 채널을 기억시킬 수 있다. 이 시스템의 한가지 장점은 한 장면중에 좀더 많은 action을 위해 같은 광이 사용될 때, 조명감독은 처음에 기억시켜 놓았던 것들을 지워버리고 완전히 다르게 설정을 할 수 있다는 것이다. 조명감독은 제어시스템을 충분히 이용할 수 있다. 이미 기억시켜 두었던 scene을 반복하려면, 그 scene이 저장되어 있는 버튼을 선택하여 메모리로 부터 불러오는 것과 동시에 cut나 fading을 할 수 있는 주제어기를 통해 재생하는 것이다. 한가지 더 기억될 set state는 추가될 수도 있고 뺄수도 있으며 기억된 것들을 라이트를 통해 보지 않고서도 여러가지 복합적인 효과를 낼 수도 있다.

이런 유형의 콘솔에서의 중대한 문제점은 제조업자들이 어떤 약간의 함정에 빠지는 것이다. 즉, (a) 몇가지 작동을 하려면 버튼을 사용해야만 하는데 이것은 콘솔을 빠르게 조작해야 할 경우에 우리를 당황하게 만들수도 있다.

(b) 제조업체들간의 경쟁때문에 시스템에서의 모든 'bell and whistle'을 가능하도록 만드는 경향이 있다. 이

렇게 되는 이유는 제조업체에서는 어찌 되었건, 자신들의 제품이 유용한것으로 보이게끔 만들어야 하기 때문이다.

(c) 모든 사람에게 콘솔을 하나씩 갖으면 모든것을 할 수 있다고 생각하게끔 만드는 문제가 있다. 텔레비전산업과 텔레비전산업이 요구하는 장비, 영화산업과 영화가 요구하는것들 사이에는 자본의 문제가 있으며 이것은 'pop'과 관련된 분야에서도 마찬가지이다. 이것을 극복하기 위해 복잡한 조명용 콘솔을 갖는다는 것은 매우 어려운 일이다.

오퍼레이터들과 이야기해 보면 항상 이들 대부분이 한 채널에 한 fader를 원하는 것을 알 수 있다. 문제는 바로 사람에게 있다. 우리는 항상 어떤 장비의 모든 하찮은 추가적인 것을 좋아한다. 현재의 어려움들중 하나는 어떤 문제가 생겼을때 조작자가 얼마나 빨리 대응할 수 있는나이다. 모든것이 제대로 돌아갈 동안은 괜찮은 것으로 보이지만, 비상시에는 문제를 재빨리 이해하고 오늘날의 현대적인 조명 콘솔을 동작시킬 수 있는 과학적 능력을 오퍼레이터는 가져야 한다.

오늘날의 콘솔들은 어려움없이 복잡한 효과를 즉시 얻을 수 있는 잇점이 있다. 대부분의 콘솔은 많은 dimmer를 그 보다 적은 수의 제어 채널로 조작하게 해주는 patch-

ing program을 갖추고 있다. 또, dimmer자체의 입력 콘트롤 특성을 바꾸어 주는 기능도 있다. 그래서 switch ON시에 빠르게 반응하는 램프마다 다른 특성을 줄 수 있다. 예를들면, 1KW profile spot light는 5KW나 10KW보다 빠르게 반응한다. 이제는 복잡한 fade에서 각 빛마다 가장 조화로운 결과를 얻을 수 있도록 하는 것이 가능하다.

만일 콘솔과 dimmer를 한 제조업체에서 구입한다면, 의심할 바 없이 둘다 잘 동작할 것이다. 그러나 구입한 콘솔과 dimmer의 제조업체가 다를 때는 꼭 그렇지만은 않다. 콘솔은 dimmer와 잘 동작해야만 한다. 시스템이 아날로그 dc 제어신호를 사용하던 때에는 콘솔과 dimmer가 서로 잘 어울이는 것이 좀더 가능성이 있었으나 시간이 지나면서 제조업체마다 dc 10V정도의 약간의 변화를 주었다. 디지털 콘트롤 시스템이 발전이 함에 따라 dimmer가 디지털신호를 인식하도록 하는 것이 매우 중요해 졌고, 제조업체들 측에서 제시하여 사용하는 프로토콜의 다른 점을 인식하는 것도 중요하다. Dimmer를 구입할 때는 디지털정보의 호환성을 조사하는 것이 좋다.

1990년의 조사에 따르면 UK시장에 나온 73개의 메모

리 시스템이 모두 제각기 다른 시스템이었다. 이렇게 많은 시스템들 중 어떤 특정한 시스템을 추천하거나 하는일은 주저 넘는 일이다. 그러므로 제어 시스템을 구입하고자 하는 모든 이들은 시스템의 흡이나 결점을 주의해서 살펴야만 하고 dimmer와의 호환성도 고려해야만 한다.

③ 원격제어

조명콘솔은 대부분의 시스템에서 dimmer를 '원격제어'하는 것이 가능하다. '원격제어'라는 말의 의미는 보통 주콘솔 이외의 다른 부가적인 수단을 말한다. 두 가지 유형이 있는데, 우선 먼저 간단한 형태로 dimmer를 단순히 고려된것 속에서 전기기술자가 장비를 갖출 목적으로 ON/OFF만 시키는 것이 있다. 이것은 스튜디오의 벽에 일반적으로 electricians' panel이라 불리는 손바닥 만한 크기의 콘트롤러가 될 수도 있다.

두번째 형태는 완벽한 작동 콘솔의 가상적으로 확장된 형태의 것인데, 이것은 LD가 스튜디오내에서 간단히 광을 조작하거나 자리에 앉아 조작할 수 있다. LD는 모든 채널과 메모리 시스템을 이용할 수 있다.

작은 스튜디오에서는 경비를 절약하려면 두개 또는 그

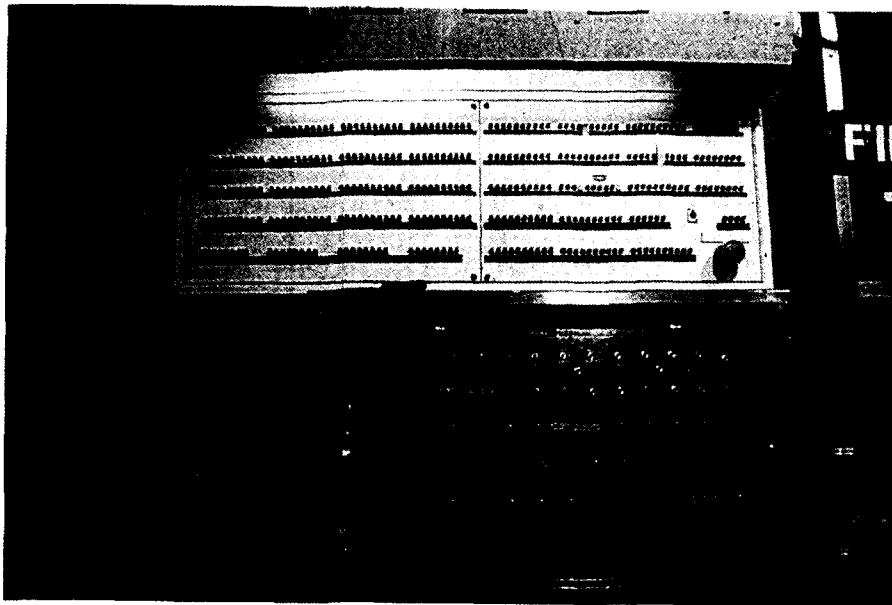


그림 6. 패널

이상의 제어입력 포인트에서 dimmer와의 인터페이스가 가능한 콘솔을 하나만 갖추어도 된다.

원격 제어는 신호선을 연결하거나 hand-held controller에서 콘솔을 통해서도 가능하다.

④ Back-up 시스템

장비에 전력이 공급되지 않으면 dimmer도 기능을 하지 못하고, 또, 제어도 할 수 없게 된다. 그런데 만약 주 조명 콘솔이 작동을 하지 않을 때는 어떻게 해야할까? 예전에 쓰였던 pin matrix system은 몇개의 채널을 master fader에 패치시킬 수 있었으며 주콘솔이 작동을 하지 않을 때를 대비해 back-up 시스템을 갖추고 있었다. 다만, 한꺼번에 여러 채널을 group화하여 fade up/down할 수 밖에 없는 문제가 있었다. 이것은 거의 옛날극장에서 가스 조명을 하던 때의 제어 시스템이라고 볼 수 있다. Back-up 시스템의 가장 이상적인 형태는 모든 콘솔의 기능을 복사해 놓은것으로 사실상, 몇몇 시스템에서는 이것이 실제로 이루어진다.

메모리 시스템이 제기능을 하지 못할 때 가장 큰 손실은 모든 채널정보를 메모리 시스템에 의존하기 때문에 일어난다. 대체로 수동제어와 enhanced 수동제어시스템은 back-up 시스템이 없고, 좀더 복잡한 콘솔에서만 있다. 채널의 lever가 작동수단일 경우에는 실질적인 메모리는 fader 그 자체이다. 최근에 사용되는 가장 발전된 back-up 시스템은 주 시스템의 모니터가 가능하고, 항상 모든 채널 정보를 시스템에 기록할 수 있다. back-up 시스템으로 기억된 것들을 선택하는것이 가능하고 back-up 시스템의 master fader로 fader up/down을 할 수 있다면, 청중들이 어떤 차이를 느끼는것은 불가능할 것이다.

최근 발달사

콘솔은 현재 많이 발전했다. Dimmer도 마찬가지이다. 과거에는 콘솔로부터 dimmer rack에 신호가 가해졌고, 라이트를 관찰함으로써 hard wired된 정보시스템과 더불어

어 오퍼레이터는 스튜디오나 무대의 상태를 알 수 있었다. 디지털 제어신호를 사용하는 오늘날도 신호를 디코딩해야 하고 rack에서 7부 dc 제어신호로 변환해 주어야 한다. 그러나 최근에는 디지털 신호가 바로 dimmer 모듈로 연결되는 dimmer들이 선보이고 있다. 이로서 각 dimmer를 보다 더 잘 제어할수 있고, 아주 정확하게 dimmer의 최대 출력전압을 프로그램해 줄 수 있게 되었다. 그러나 아직 전압을 결정할 수는 없다. 시스템의 입력 전압이 정해진 레벨 이하로 떨어지면 단지 입력전압 레벨만 결정할 수 있다. 즉, Dimmer의 출력전압이 240V로 되고, 입력전압이 230V로 떨어지면다만 230V만을 얻는다. 콘솔도 아주 쉽게 dimmer law를 프로그램 할 수 있고 'square' 'S'와 'linear law'를 만들 수 있다. 사용자가 자신의 의도대로 프로그램 하는 것이 가능하다. 어떤 Key light가 123번 채널에 있음을 기억하는것 보다는 다섯 글자의 alphanumeric을 기억하는 것이 쉽다. 오퍼레이터는 dimmer로부터 여러가지 문제 - 무부하 출력전압이 없다. 시스템의 직류초과분이 있다. 콘트롤이 불가능하고 unit의 온도가 너무 높다. -를 알 수 있다. 이러한 기능이 필요하건 않건 간에 스튜디오나 무대에서 오퍼레이터가 결정을 하는데 이런 장비는 필요하다. 이제는 제조자가 전체 시스템을 콘트롤 하기가 매우 쉽다.

결론적으로, 아래와 같은 사실을 알 수 있다. 수동 콘솔은 항상 fader lever의 설정이나 버턴을 누름에 의해 눈에 보이는 정보를 feed back한다. 좀더 복잡한 콘솔은 VDU를 계속 작동시키는 것이 필요하다. 최근들어 BBC에서 콘솔에 매우 간단한 readout 기능을 추가한 이미 사라졌던 Thorn Q-file을 개선시켜 다시 선보였다. 이것은 또, 훌륭하게 채널 레벨을 복사할 수 있는 보조 채널 fader를 갖추고 있다. 조작이라는 측면에서 보면, VDU에 의존하지 않고서도 무슨일이 일어났는지 쉽게 알 수 있게 되었다. 이제 아마도 주요 제조업자들과 사용자들이 우리가 어디쯤 와 있는지 무엇을 논하고 있는지 되돌아 보아야 할 때가 온 것 같다.