



Process Control and Building Management Systems

EME501

Lec2&3 Lighting systems

INSTRUCTOR

DR / AYMAN SOLIMAN

Design of lighting schemes

A well-designed lighting scheme must be satisfied the following conditions:

1. Provides adequate illumination.
2. Provides sufficiently uniform distribution of light all over the working plane.
3. Provides a comfortable color lighting of the seeing objects for our eyes.
4. Avoids glare and hard shadows.

In addition to the above conditions, economic cost must be satisfied.

Indoor Lighting

Lighting

```
graph TD; Lighting --> OutdoorLighting[Outdoor Lighting]; Lighting --> IndoorLighting[Indoor Lighting]; OutdoorLighting --> 1[1) Sport areas]; OutdoorLighting --> 2[2) Street lighting]; OutdoorLighting --> 3[3) Swimming pool]; OutdoorLighting --> 4[4) Landscape]; OutdoorLighting --> 5[5) Layouts];
```

Outdoor Lighting

- 1) Sport areas
- 2) Street lighting
- 3) Swimming pool
- 4) Landscape
- 5) Layouts

Indoor Lighting

To distribute any area must be specified the following:-

[1] Room Function

To know

Lighting Level [LUX]

Get from standard code tables

- IEC Code
- EC Code
- NEC Code

Type of Luminaire

Get from Lighting Catalogue

[2] Room Dimension

To know number of luminaires which achieve the suitable LUX.

$N \propto \text{area}$

[3] Ceiling Type

Surface

Recessed

Suspended |

✓ Surface mounted ceiling



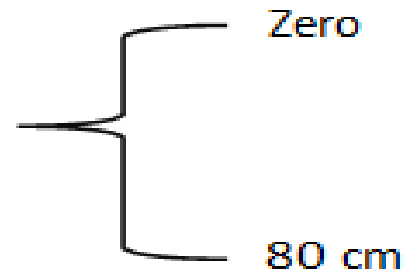
✓ Suspended mounted ceiling



✓ Recessed mounted ceiling



[4] Work plane height

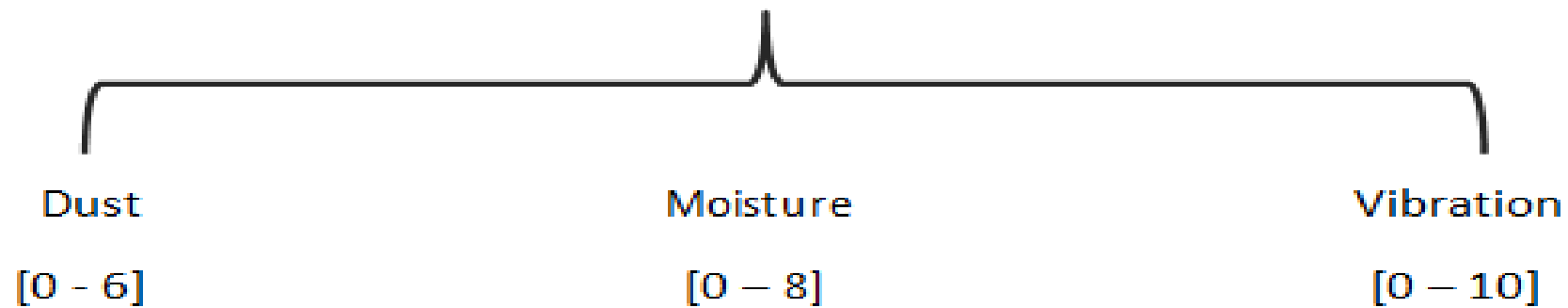


Depends on furniture:-







- Take “zero” if corridor or shops.
- Take “80cm” if office.

[5] Environment









To specify the index protection








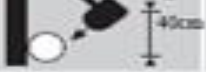
IP X X X

1st digit protection against solid bodies		
IP	tests	
0		unprotected
1		protected from solid bodies more than 50mm. (eg. accidental contact with a hand)
2		protected from solid bodies more than 12mm. (eg. fingers)
3		protected from solid bodies more than 2.5mm. (eg. tools, wires or similar)
4		protected from solid bodies more than 1mm. (eg. small tools, fine wires)
5		protected from dust (without harmful deposits)
6		total protection from dust

The two first digits are defined by the norms UTE C 20 010, IEC 144 and 525 and DIN40 050

2nd digit protection against liquids		
IP	tests	
0		unprotected
1		protected from vertically falling drops of water (condensation)
2		protected from water falling at an angle up to 15° from the vertical
3		protected from rain water falling at an angle up to 60° from the vertical
4		protected from water sprayed in all directions
5		protected from water jetting in all directions
6		protected from heavy water similar to heavy seas
7		protected from immersion in water
8		protected from prolonged immersion in water at a specified position

The first two digits are defined by the norms UTE C 20 010, IEC 144 and 525 and DIN40 050

3rd digit mechanical protection		
IP	tests	
0		unprotected
1		Impact energy 0.225 joules
2		Impact energy 0.375 joules
3		Impact energy 0.500 joules
5		Impact energy 2.00 joules
7		Impact energy 6.00 joules
9		Impact energy 20.00 joules

The third digit has been defined by the french norms UTE C 20 010, IN studies by the EEC and IEC

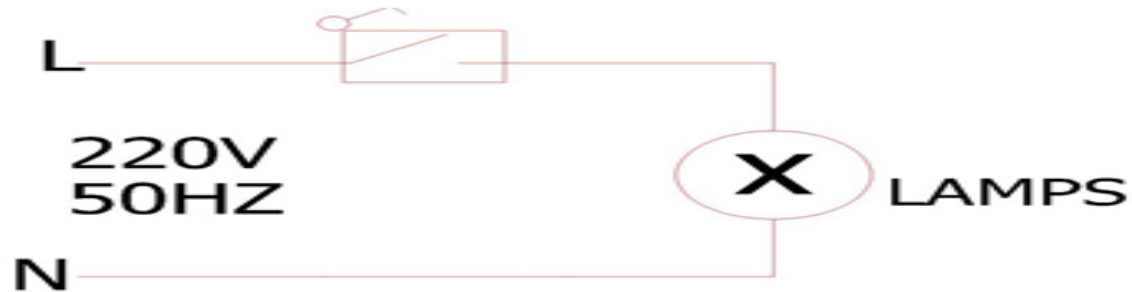
[6] Indoor or Outdoor Lighting

To specify the following:-

- ❖ Type of luminaire
- ❖ Maintenance factor (Indoor take 0.8 & outdoor take 0.6)

[7] Direct or Indirect Lighting

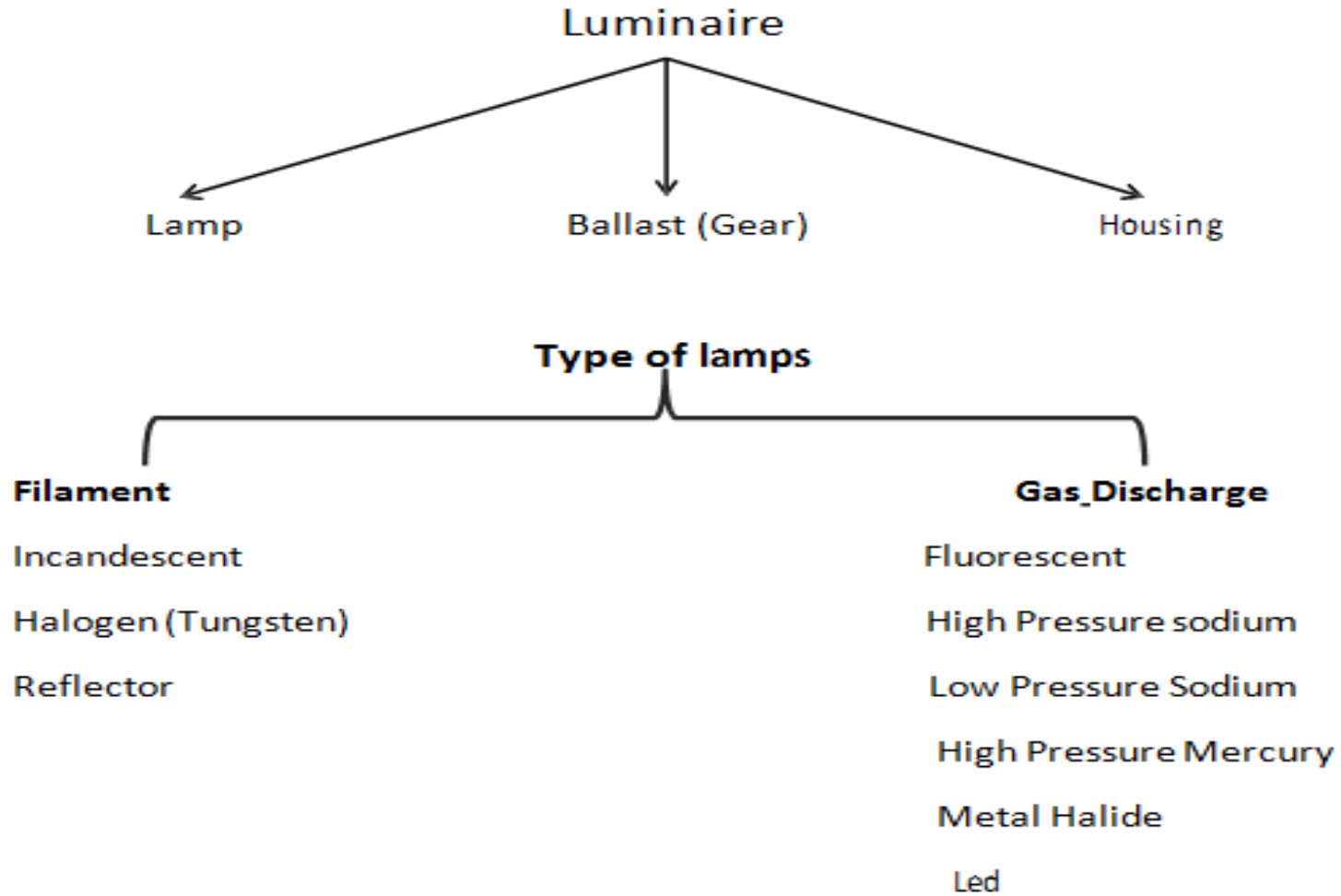
> Direct lighting (ON/OFF)



> Indirect lighting

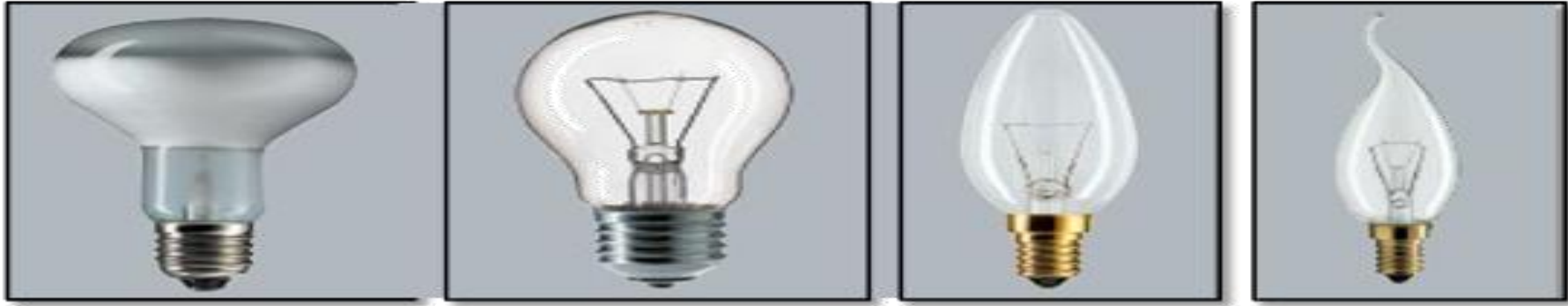


Luminaire selection



Filament Lamps:-

[1] Incandescent Lamp



Color rendering factor

معامل نقل الالوان يصل الى 100%

و لكن تسبب زغلة في العين و حرارة عالية

Color: yellow

تستخدم في النجف و الابجورات

Power (Watt)	60 W	75 W	100 W	150 W	200 W	300 W	500 W	1000 W
Lumen	730	960	1350	2220	3150	3500	8400	13800
Lum/W	12.2	12.5	13.5	14.9	15.5	16.7	16.8	18.8

Lumen: Flux/Lamp [Lm]

الفيض الضوئي للمبة

[2] Halogen or tungsten lamps



تتميز بصغر الحجم و ارتفاع الكفاية الضوئية لها تصل الى 20 lm/w و طول العمر الافتراضي لها يصل الى 2000 ساعة و معامل نقل الالوان يصل الى 100%

Color: Yellow

Used in shops and landscape.

[3] Reflected Lamps اللمبات العاكسة



تستخدم في اعمال الديكور و من انواعها:

قطع ناقص و زجاج مضغوط و نصف كروي

ملحوظة:-

لا تستخدم الـ Filament Lamps كإضاءة أساسية في المشاريع لان كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية المستهلكة تتحول الى حرارة.

Gas Discharge Lamps:-

[1] Fluorescent Lamps

Tube

TL-D (T8) Lamps

TL-5 Lamps

TL-D Lamps:-

18 Watt → 60 Cm → 1300 Lumen

36 Watt → 120 Cm → 3350 Lumen

58 Watt → 150 Cm → 5400 Lumen

Compact

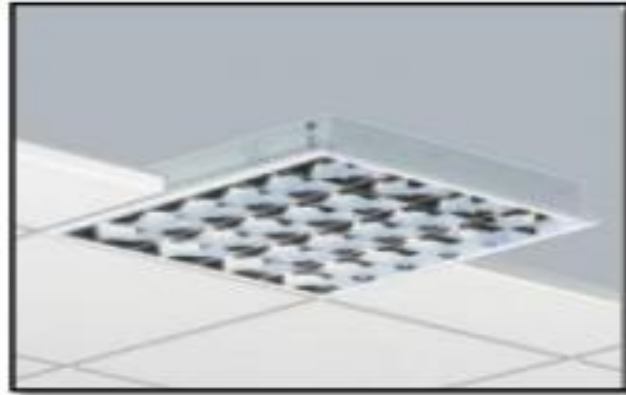
Integrated

Non Integrated

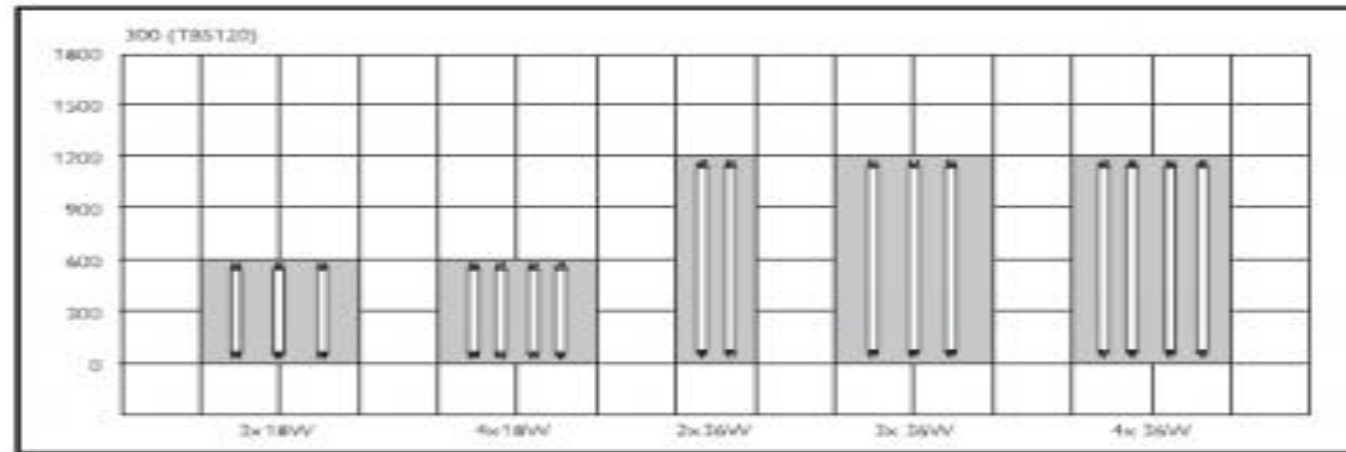
For Recessed mounted ceiling:

If L= 60cm & W= 60cm → must be use luminaire 4x18 watt.



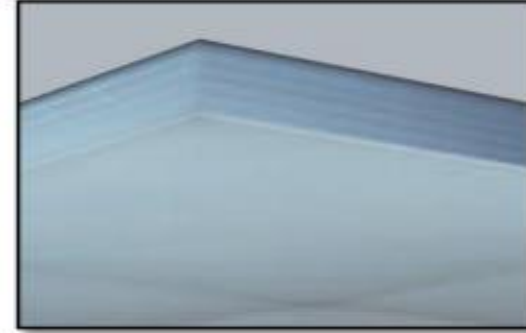
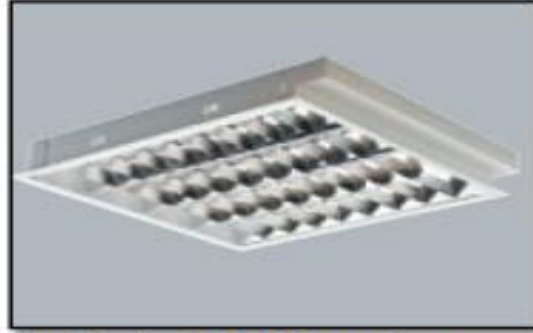


If L= 30cm & W= 60cm → must be use luminaire 2x18 watt.



For Surface mounted ceiling:

Use luminaire 4x18 watt **يستخدم في الشكل الجمالي**



Use luminaire 2x36 for saving

18 W —————> 1300 Lumen

36 W —————> 3350 Lumen

Also 4x18 is more expensive than 2x36 luminaire.



Compact Fluorescent Lamps:- (Saving Lamp)

A) Integrated type

Low Lumen/watt
18w = 900 lumen



B) Non Integrated type

High Lumen/watt
18w = 1350 lum



Types: 13W, 18W, 26W, 36W

Used in spots: 2x18 - 2x26 - 2x36 Watt

Power Factor = 0.89 – 0.9

[2] High Pressure Sodium [HPS]



Color Rendering 20%

Color: yellow

High cost

-:الاستخدام

اضاءة الشوارع

المناطق التجارية امام المحلات

له ميزة كبيرة انه يخترق الضباب

[3] Low Pressure Sodium [LPS]



Color Rendering 45%

Color: yellow

Low cost

الاستخدام
اضاءة الشوارع

[4] Low Pressure Mercury [LPM]

Color Rendering 40%

Color: white

الاستخدام
اضاءة الشوارع
الاضاءة الداخلية في المصانع



[5] Metal Halide



Color Rendering 70 – 90 %

Color: white

الاستخدام

اضاءة الملاعب

الاضاءة الداخلية في المصانع

Power: 35Watt ----- up to ----- 2000 Watt

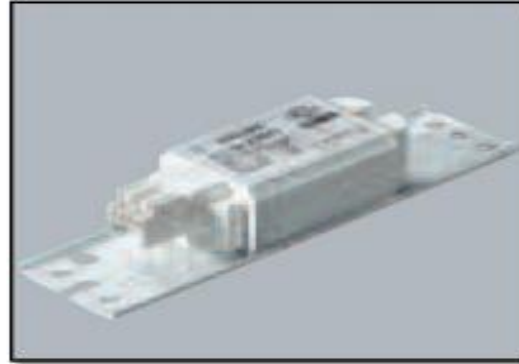
له ميزة كبيرة انه لا يسبب زغله في العين بالاضاءة لشدة الاضاءة العالية.

Ballast

Types of Ballast:-

1) Magnetic Ballast

PF [0.4- 0.6]



2) Electronic Ballast

PF [0.9- 0.97]

لذلك يفضل استخدام هذا النوع بالرغم من انه اعلى بكثير من النوع الاول



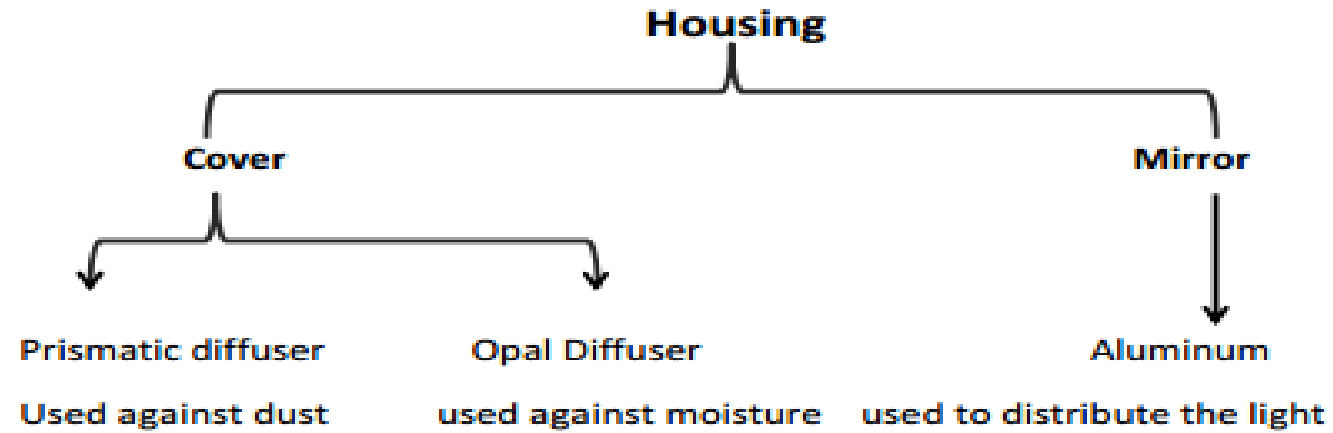
Ex:-

❖ For a luminaire 4x18W with magnetic ballast(PF= 0.5)

The consumed power is $S = P/PF = (4 \times 18)/0.5 = \mathbf{144 VA}$

❖ For a luminaire 4x18W with electronic ballast(PF= 0.95)

The consumed power is $S = P/PF = (4 \times 18)/0.95 = \mathbf{75.78 VA}$



To select any luminaire according to:

- 1- Type of ceiling**
- 2- Lamp type**
- 3- Ballast**
- 4- Cover (Opal or Prismatic)**
- 5- Mirror type**
- 6- IP [Index Protection]**

Hand Calculation

Lighting Distribution

Manual distribution:-

$$N = \frac{LUX \times a \times b}{Lumen \times U.F \times M.F \times n}$$

Where

N: Number of Luminaires

n: number of lamps per luminaire

Lux: Lighting level, get from standard table (IEC, EC and NEC)

a: Room width

b: Room length

U.F: Utilization factor معامل الاستفادة

M.F: Maintenance factor معامل الصيانة

1) How to calculate utilization factor (U.F):-

$$\text{First calcite room index [k]} = \frac{L \times W}{(L+W) \times H}$$

Then by knowing the color of walls, ceiling and work plane we can get the U.F from the table

REF K	0.7 ----> (walls) 0.5 ----> (ceiling) 0.2 ----> (work plane)	
0.5	↓	
0.75		
1	→ (U.F)	
1.25		

R: Reflection of walls, ceiling and work plane.

K: Room index.

2) Maintenance Factor:-

Indoor lighting M.F = 0.8

Outdoor lighting M.F = 0.4 - 0.6

3) Lux [Lighting Level]:-

Take the value from standard tables codes (EC or IEC or NEC)

4) Lumen get from specification of lamp in catalogues:-

For example:

18 W → 1300 Lum (TL-D)

36 W → 3200 Lum (TL-D)

58 W	→	5400 Lum (TL-D)
14 W	→	1200 Lum (TL-5)
26 W	→	1800 Lum (Compact)

From calculation if the total number of luminaire in the room = [N], then to get the number of luminaire in length and width calculate the following:-

- Number of luminaire in length = $\sqrt{\frac{L \times N}{W}}$
- Number of luminaire in width = $\sqrt{\frac{W \times N}{L}}$

Where

W: Width L: Length N: Total number of luminaires

Example

If we have office room with the following dimensions:-

a= 8 mt b= 8 mt h= 3mt

Lux= 600 Lux use (4X18 Watt) ----->lum= 1300

M.F = 0.8 U.F = 0.6

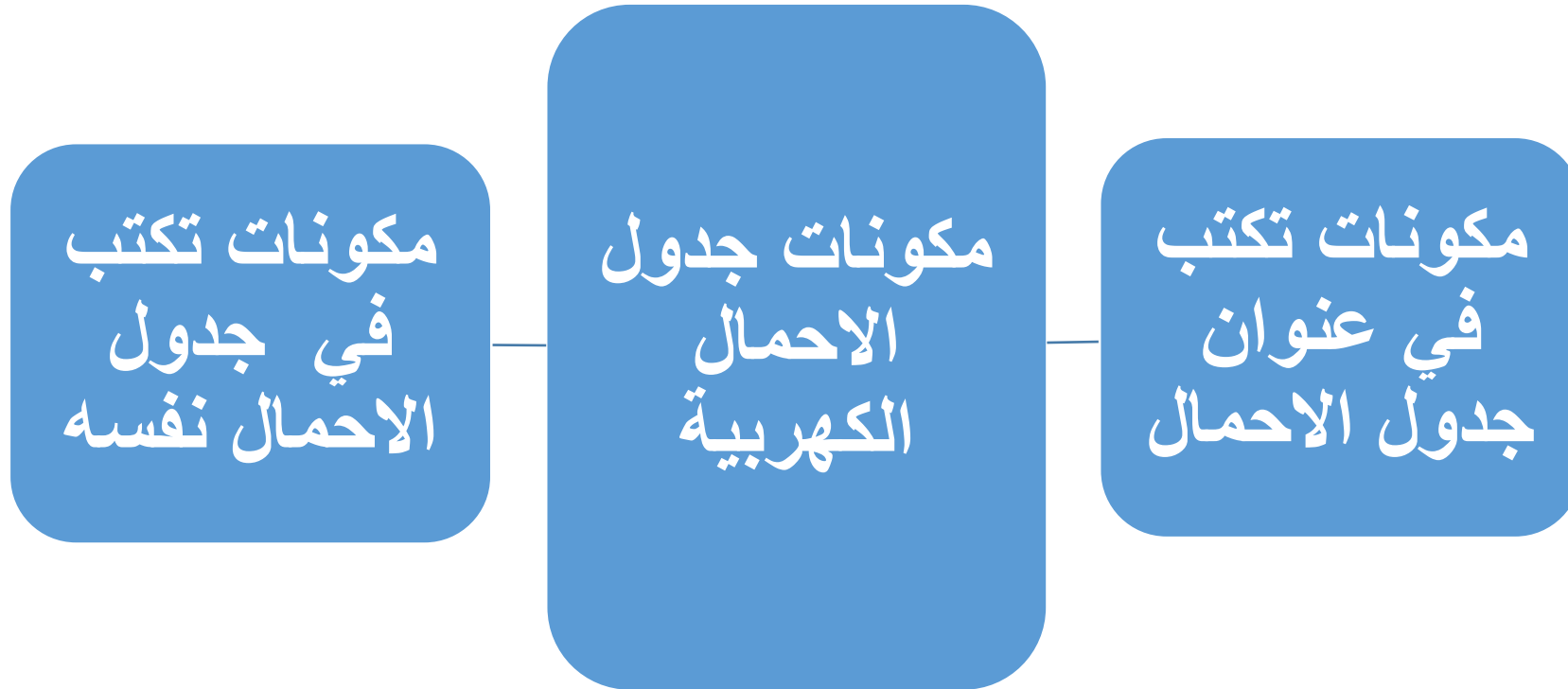
$$N = \frac{600 \times 8 \times 8}{1300 \times 0.8 \times 0.6 \times 4} = 16$$

- So, No. of luminaire in width = $\sqrt{\frac{L \times N}{W}} = \sqrt{\frac{8 \times 16}{8}} = 4$
- No. of luminaire in length = $\sqrt{\frac{W \times N}{L}} = \sqrt{\frac{8 \times 16}{8}} = 4$

جدول الأحمال الكهربائية

Electrical load schedule

✓ جدول الاحمال الكهربائية : دا عبارة عن جدول بيتعمل للوحات الفرعية الي بتغذي الاحمال علي طول زي الانارة والبور والسخانات ووحدات التكييف عشان يوضح تفاصيل اللوحة الفرعية



مكونات تكتب في عنوان جدول الاحمال

- 1- اسم اللوحة وعادة بيكون 3 حروف وجنبهم رقم مثلا LPG-1
اول حرف دا بيعبر عن نوع الاحمال في اللوحة يعني L من LIGHT لو هتغذي وحدات اناارة او P من POWER لو هتغذي البرايز
وممكن AC لو هتغذي وحدات تكييف اسبايت او وحدات VAV مثلا .
 - الحرف الثاني عادة بيكون P من PANEL او بيكون DB من DISTRIBUTION BOARD
 - الحرف الثالث دا بيكون حسب مكان اللوحة يعني G من GROUND او F من FIRST او S من SECOND
 - والرقم بيكون علي حسب عدد اللوحات من نفس النوع في الدور الواحد لكن في اماكن متفرقة
- 2- بتكتب مكان اللوحة المبني والدور ولو الدور متقسم هتكتب الجزء
- 3- نوع التغذية للوحة سواء فاز واحد او 3 فاز
- 4- نوع الجهد المغذي للوحة 220 او 380 او غير كده حسب جهد التغذية عندك

مكونات تكتب في عنوان جدول الاحمال

- 5- عدد الخطوط في اللوحة عادة اللوحات الفرعية بتكون جاهزة التصنيع علي حسب كل شركة من 6 خطوط الي 48 خط
- 6- نوع التردد الي هتشتغل عليه اللوحة
- 7- نوع القاطع الرئيسي والسعة بتاعته
- 8- نوع ومقاس الكابل الرئيسي المغذي للوحة
- 9- درجة الحماية المطلوبة للوحة ومكان تركيبها داخلية او خارجية
- 10- نوع تركيب اللوحة علي الحائط سواء FLUSH OR SURFACE MOUNTED
- 11- اماكن دخول الكابلات سواء من فوق او من تحت ولكن عادة اللوحات الجاهزة بيكون القاطع الرئيسي في الاسفل
- 12- تحديد اللوحة الرئيسية المغذية للوحة الفرعية

مكونات تكتب في جدول الاحمال نفسه

PANEL BOARD LOAD SCHEDULE, LP1,LP2,LP3,LP4 TYPICAL

PANEL BOARD		LP1,LP2,LP3,LP4				ENCLOSURE TYPE		NEMA 12		LOCATION :		TYPICAL FLOOR			
SERVICE VOLTAGE		380/220,3PH,4W,50HZ				BUS RATING		100 AMPS.		MOUNTING :		FLUSH MOUNTED ON WALL			
MINIMUM I.C.:		25KAIC													

Conduit Dia in mm	LOAD DESCRIPTION.	Breaker		NO OF POINT	VA PER POINT	PHASE LOAD (VA)			CONDUCTOR (mm2)		CKT NO.	BUS CONNECTION	CKT NO.	CONDUCTOR (mm2)		PHASE LOAD (VA)			VA PER POINT	NO OF POINT	Breaker		LOAD DESCRIPTION.	Conduit Dia in mm					
		Pole	AT			R	Y	B	PHASE	GND				GND	PHASE	R	Y	B			AT	Pole							
20	L1	1	16	19	60	1140			2.5	2.5	1	R Y B	2	2.5	2.5	1140			60	19	16	1	L2	20					
20	L3	1	16	19	60		1140		2.5	2.5	3		4	2.5	2.5		1800			75	16	16	1	L4	20				
20	L5	1	16	10	75			750	2.5	2.5	5		6	2.5	2.5			1140		60	19	16	1	L6	20				
20	L7	1	16	16	75	1200			2.5	2.5	7		8	2.5	2.5		825			75	11	16	1	L8	20				
20	L9	1	16	9	80		280		2.5	2.5	9		10	2.5	2.5		80			50	1	16	1	Smoke	20				
20	LP1	1	20	6	180			1080	4	2.5	11		12	2.5	4			1080		180	6	20	1	LP2	20				
20	LP3	1	20	7	180	1260			4	2.5	13		14	2.5	4		1080			180	6	20	1	LP4	20				
20	LP5	1	20	6	180		1080		4	2.5	15		16	2.5	4		1080			180	6	20	1	LP6	20				
20	LP7	1	20	8	180			1440	4	2.5	17		18	2.5	4			1620		180	9	20	1	LP8	20				
20	LP9	1	20	1	600	800			4	2.5	19		20	2.5	6		2000			2000	1	30	1	LP10	40				
20	LP11	1	20	1	800		800		4	2.5	21		22	2.5	6		2000			2000	1	30	1	LP12	40				
20	LP13	1	20	1	800			800	4	2.5	23		24	2.5	4			100		100	1	20	1	LP14	20				
20	LP15	1	20	1	100	100			4	2.5	25		26	2.5	4		100			100	1	20	1	LP16	20				
40	LAC1	1	30	1	2600		2600		6	4	27		28	4	6		2600			2600	1	30	1	LAC2	40				
40	LAC3	1	30	1	2600			2600	6	4	29		30	4	6			2600		2600	1	30	1	LAC4	40				
40	LAC5	1	30	1	2600	2600			6	4	31		32				0							SPARE					
	SPARE						0				33		34				0								SPARE				
	SPARE						0				35		36				0								SPARE				
						7100	6540	6870	TOTAL				<input checked="" type="checkbox"/> GND <input type="checkbox"/> SN							TOTAL	6146	8600	6640						

BUS R : 12245 VA
 BUS Y : 18270 VA
 BUS B : 13210 VA
 TOTAL : 38725 VA

MAIN BREAKER : 63AT/100AF,380V,3P,50HZ
 FEED: TOP
 FEEDER SIZE : 4C-16mm2 ph +1C-10mm2 G CU,XLPE/PVC
 SOURCE : MDP

DEMAND FACTOR : 70 %
 DEMAND LOAD : 27.11 KVA
 20% SPARE LOAD : 5.42 KVA
 MAXDEMAND LOAD : 32.53 KVA
 MAX DEMAND CURRENT : 49.48 A

زي أي جدول عبارة عن صفوف واعمدة لكن بيترتب عشان بيكون ليه نفس شكل اللوحة من جوا والتوصيل جواها ،الصفوف بتعبر عن اللنيات وعشان ناس كثير بتتلخبط في مسمي اللنية

اللنية هي الفازة يعني الفازة 1 ال هي RED اسمها لنية والفازة 2 الي هي YELLOW اسمها لنية برودو والفازة 3 الي هي BLUE اسمها لنية

الجدول متقسم لنصين بالطول ودا عشان اللوحة بيكون فيها قاطع رئيسي طالع منه 3 بارات نحاس بتوزع لقواطع فرعية علي يمين وشمال القاطع الرئيسي يعني كل قاطعين فرعين قصاد بعضهم علي صف واحد بيتغذوا من نفس الفازة

1. أول عمود من شمال الجدول دا بيعبر عن رقم اللنية او الخط في اللوحة نفسها ببداً من 1 الي نهاية اللوحة سواء 36 او 42 او 48 وكده ولكن بياخد الارقام الفردية فقط.
2. أول عمود من يمين الجدول دا بيعبر عن رقم اللنية او الخط في اللوحة نفسها ببداً من 2 الي نهاية اللوحة سواء 36 او 42 او 48 وكده ولكن بياخد الارقام الزوجية فقط.
3. ثاني عمود من يمين الجدول او من شماله دا بيعبر عن قيمة الحمل نفسه سواء بالوات او بالفولت امبير علي الفازة 1 الحمراء
4. ثالث عمود من يمين الجدول او من شماله دا بيعبر عن قيمة الحمل نفسه سواء بالوات او بالفولت امبير علي الفازة 2 الصفراء
5. رابع عمود من يمين الجدول او من شماله دا بيعبر عن قيمة الحمل نفسه سواء بالوات او بالفولت امبير علي الفازة 3 الزرقاء
6. - خامس عمود من يمين او شمال بيعبر عن نوع الحمل سواء كشافات انارة وغيرها وسعات بيتم تحديد نوع الكشافات نفسها وعددها كمان
7. سادس عمود من يمين او شمال بيعبر عن مقاس سلك اللنية الي هيغذي الحمل نفسه
8. سابع عمود من يمين او شمال بيعبر عن مقاس القاطع الفرعي وسعته
9. الجزء الي في نص الجدول دا بيعبر عن شكل البارات والربط بينها وبين القاطع الرئيسي والقواطع الفرعية

تنويهات بسيطة

- جدول الاحمال بيتعمل للوحات الفرعية
- اللوحات الرئيسية بيتعملها مخطط احادي SLD
- ترتيب الصفوف ممكن يختلف علي حسب المصمم لكن محتويات الجدول الي فوق واحدة
- ترقيم اللنيات والخطوط ممكن يختلف لكن الطريق الي فوق دي افضلهم عشان الصيانة
- لازم تعمل اتزان في توزيع الفازات بحيث ان يكون الثلاثة فازه متحملين زي بعض عشان تقدر تختار القاطع الرئيسي وكبل التغذية مضبوط
- SPARE معناه ان فيه قاطع لكن مش متوصل عليه حمل
- SPACE معناه ان فيه مكان في اللوحة فاضي ممكن تركيب عليه قاطع
- لو عندك حمل 3 فاز بتقسمه علي 3 وبتكتب كل تلت علي فازه
- ساعات الجدول بيتعمل علي الكاد وساعات علي الاكسيل وان كان الافضل لسهولة التعامل والتوزيع انه يتعمل علي الاكسيل
- وبتختار جدول الاحمال كام line علي حسب عندك كام لنية وفيه standard جدول الاحمال فيه جدول 18 لنية وجدول 24 لنية وجدول 48 لنية

PANELBOARD LOAD SCHEDULE														REV 00				
DESCRIPTION	CONDUIT (mm ²)	WIRE (mm ²)	PHASE LOAD (VA)			BREAKER RATING		CKT No.	L1 L2 L3	CKT No.	BREAKER RATING		PHASE LOAD (VA)			WIRE (mm ²)	CONDUIT (mm ²)	DESCRIPTION
			L1	L2	L3	POLE	AMP				AMP	POLE	L1	L2	L3			
SOCKET								1		2								
								3		4								
								5		6								
								7		8								
								9		10								
								11		12								
								13		14								
								15		16								
								17		18								
								19		20								
								21		22								
								23		24								
								25		26								
								27		28								
								29		30								
								31		32								
								33		34								
								35		36								

PANEL: _____	BUS L1: _____	Main Breaker: _____
SERVICE: _____	BUS L2: _____	Feeder Size: _____
LOCATION: _____	BUS L3: _____	Source: _____

TOTAL CONNECTED LOAD :	_____
DEMAND FACTOR :	_____
MAXIMUM DEMAND LOAD :	_____
MAXIMUM DEMAND CURRENT :	_____

PANEL BOARD 48 LINE

PANEL BOARD LOAD SCHEDULE, LP1,LP2,LP3,LP4 TYPICAL

PANEL BOARD LP1,LP2,LP3,LP4 ENCLOSURE TYPE NEMA 12 LOCATION : TYPICAL FLOOR
 SERVICE VOLTAGE 380/220,3PH,4W,50HZ BUS RATING 100 AMPS MOUNTING : FLUSH MOUNTED ON WALL
 MINIMUM I.C. 25KAIC

Conduit Dia in mm	LOAD DESCRIPTION	Breaker		NO OF POINT	VA PER POINT	PHASE LOAD (VA)			CONDUCTOR (mm ²)		CKT NO.	BUS CONNECTION	CKT NO.	CONDUCTOR (mm ²)		PHASE LOAD (VA)			VA PER POINT	NO OF POINT	Breaker		LOAD DESCRIPTION	Conduit Dia in mm		
		Pole	AT			R	Y	B	PHASE	GND				GND	PHASE	R	Y	B			AT	Pole				
20	L1	1	16	19	60	1140			2.5	2.5	1		2	2.5	2.5	1140			60	19	16	1	L2	20		
20	L3	1	16	19	60		1140		2.5	2.5	3		4	2.5	2.5		1140		75	16	16	1	L4	20		
20	L5	1	16	10	75			750	2.5	2.5	5		6	2.5	2.5			1140	60	19	16	1	L6	20		
20	L7	1	16	16	75	1200			2.5	2.5	7		8	2.5	2.5			825		75	11	16	1	L8	20	
20	L9	1	16	9	80		750		2.5	2.5	9		10	2.5	2.5		750		50	1	16	1	Smoke	20		
20	LP1	1	20	6	180			1080	4	2.5	11		12	2.5	4			1080	180	6	20	1	LP2	20		
20	LP3	1	20	7	180	1260			4	2.5	13		14	2.5	4			1080	180	6	20	1	LP4	20		
20	LP5	1	20	6	180		1080		4	2.5	15		16	2.5	4		1080		180	6	20	1	LP6	20		
20	LP7	1	20	8	180			1440	4	2.5	17		18	2.5	4			1620	180	9	20	1	LP8	20		
20	LP9	1	20	1	600	600			4	2.5	19		20	2.5	6			2000	2000	1	30	1	LP10	40		
20	LP11	1	20	1	800		800		4	2.5	21		22	2.5	6		800		2000	1	30	1	LP12	40		
20	LP13	1	20	1	800			800	4	2.5	23		24	2.5	4			100	100	1	20	1	LP14	20		
20	LP15	1	20	1	100	100			4	2.5	25		26	2.5	4		100		100	1	20	1	LP16	20		
40	LAC1	1	30	1	2600		2600		6	4	27		28	4	6		2600		2600	1	30	1	LAC2	40		
40	LAC3	1	30	1	2600			2600	6	4	29		30	4	6			2600	2600	1	30	1	LAC4	40		
40	LAC5	1	30	1	2600	2600			6	4	31		32											SPARE		
	SPARE						0				33		34												SPARE	
	SPARE							0			35		36												SPARE	
						7100	6340	6670	TOTAL					TOTAL			5145	6930	6540							

BUS R	12245	VA
BUS Y	13020	VA
BUS B	13210	VA
TOTAL	38725	VA

MAIN BREAKER : 63AT/100AF,380V,3P,50HZ
 FEED: TOP
 FEEDER SIZE : 4C-16mm² ph +1C-10mm² G CU,XLPE/PVC
 SOURCE : MDP

DEMAND FACTOR 70 %
 DEMAND LOAD 27.11 KVA
 20% SPARE LOAD 5.42 KVA
 MAXDEMAND LOAD 32.53 KVA
 MAX DEMAND CURRENT 49.48 A

ملاحظات هامه جدا عند تصميم او تنفيذ اللوحات الكهربيه بالمشاريع

- يفضل ان تكون اللوحات للعموميه للمبني قريبه من مصدر التغذية والمقصود هنا هو المحولات الكهربيه للمبني
 - * اذا كان المبني ممتد افقيا يفضل ان يتم تغذيه كل قسم في المبني بلوحه عموميه منفصله
 - * تصميم اللوحات الكهربيه عن طريق مصانع مؤهله ومعتمده وليس ورش صغيره او ماشابه ذلك ويجب تقديم جميع شهادات الاختبار لتلك اللوحات سواء type test او routine test او factory test
 - * تصميم اللوحات الكهربيه بيكون طبقا لمواصفات كل مشروع مع المخططات التصميميه وجدوال الكميات
 - * اللوحات العموميه تكون مزوده باجهزه قياس الجهد والتيار والقدرة الفعاله والغير الفعاله ومعامل القدره
 - * اللوحه العموميه تكون مزوده بلمبات بيان وتكون التغذية الخاصه بها من كابل دخول اللوحه وليس من كابل الخروج
 - * اللوحات العموميه والفرعيه يجب ان تؤرض جيدا وهو ان يكون هناك باره للارضي مركبه علي احد الجدران متصله ببئر الارضي من جهه ومن الجهه الاخرى موصله بجسم اللوحه ومنها ايضا الي اللوحات الفرعيه

ملاحظات هامه جدا عند تصميم او تنفيذ اللوحات الكهربيه بالمشاريع

- * جميع مسامير اللوحات والفتحات يجب ان تغلق جيدا
- * يجب ان يكون مخطط single line diagram ومخطط panel schedule موجودين بباب اللوحه لمعرفة مصدر التغذية لتلك اللوحه وتوزيع الاحمال داخلها
- * يجب ان تكون جميع البارات داخل اللوحه معزوله باللوان معينه ومختلفه عن بعضها طبقا للكود وان تكون الاسلاك ايضا الخارجه من اللوحه نفس اللون الخاص بالباره
- * يجب ترك مسافات بين اللوحات وبعضها البعض لسهولة المرور حولها لاجراء عمليه الصيانه
- * يجب ان يتم عمل tag للوحه من الخارج موضح عليه اسم اللوحه
- * يجب ان يتم عمل tag علي الكابلات والاسلاك الداخليه للوحه
- * مرفق صورته لتوزيع البارات النحاسيه داخل احد اللوحات الكهربيه
- * يجب ان يتم عمل tag علي جميع القواطع الداخليه للوحه
- * يجب ان يتم عمل setting للقواطع الهوائيه وقواطع mccb والخاص بالشورت سركت قبل تشغيل اللوحه

Thank

you

