

كتاب



# كتاب مختصر حساب الأحمال الكهربائية للمنشآت السكنية والإدارية والمشافي والفنادق

Electrical Load calculations



تأليف

مهندس / ناجي عبدالهادي جمعة

DeM



---

# الفصل الأول

---

مفاهيم الأحمال الكهربائية



**DEM**

4	.....الفصل الأول
4	..... مفاهيم الأحمال الكهربائية
4	..... تعريف معنى الحمل الكهربى
4	..... أنواع الأحمال الكهربائية
4	..... 1. الحمل الكهربى طبقا لفئات المستهلكين consumer categories
5	..... 2. الحمل الكهربى طبقا لطبيعة الحمل ومعامل القدرة Load Nature and power factor
5	..... 3. الحمل الكهربى طبقا للتوافقيات Harmonics التى ينتجها الحمل
6	..... 4. الحمل الكهربى طبقا لوظيفة الحمل Load Function
7	..... 5. الحمل الكهربى طبقا لفئات المستهلكين Customers Category
8	..... 6. الحمل الكهربى طبقا لتحميل المجموعات Load grouping
8	..... 7. الحمل الكهربى طبقا للتخطيط و التحميل Planning Load
8	..... 8. الحمل الكهربى طبقا لوقت (فترة) التحميل
9	..... 9. الحمل الكهربى طبقا لأهمية التحميل Important Load
9	..... 10. الحمل الكهربى طبقا لتوزيع الأحمال Distributed Load
10	..... 11. الحمل الكهربى طبقا لجهد الحمل الكهربى Load voltage
10	..... 12. الحمل الكهربى طبقا لقيمة الأحمال الكهربائية الفعلية Actual electrical loads value
11	..... 13. الحمل الكهربى طبقا لوحدة الأحمال الكهربائية
11	..... 14. الحمل الكهربى طبقا لتنوع الأحمال الكهربائية (التشغيل المتزامن وغير المتزامن)
12	..... 15. الحمل الكهربى طبقا لوحدات القياسية النوعية Electrical Loads unit
12	..... 16. الحمل الكهربى وفقا لطريقة استعمال الأحمال الكهربائية Usage Method
13	..... 17. الحمل الكهربى طبقا لطريقة خفض الحمولة / السيطرة والتحكم Load control
13	..... 18. الحمل الكهربى طبقا لاحتياج الحمل لبادئ حركة Starter
13	..... 19. الحمل الكهربى طبقا لتيار البدء Starting Current
14	..... 20. الحمل الكهربى طبقا للتشغيل Operation
14	..... 21. الحمل الكهربى طبقا للتشغيل مع المولدات الاحتياطية Emergency Generator Load
14	..... 22. الحمل الكهربى طبقا للتنوع Load Type
14	..... 23. الحمل الكهربى طبقا لاحتياج لتحسين معامل القدرة
15	..... 24. الحمل الكهربى طبقا للأحمال الصناعية وغير الصناعية
15	..... 25. الحمل الكهربى طبقا للتحكم
16	..... 26. الحمل الكهربى طبقا للتيار والقدرة Power and current load
17	..... 27. الحمل الكهربى طبقا للمراقبه والتحكم عن بعد
17	..... 28. الحمل الكهربى طبقا للتوصيل Connection
17	..... 29. الحمل الكهربى طبقا لبادئ الحركة
18	..... 30. الحمل الكهربى طبقا لنوع القاطع
19	..... الحمل المتصل Total Connected Load (TCL) أو Installed Load
20	..... حمل التشغيل Running Load

21	.....Demand Factor	معامل الطلب
22	.....Variety Factor	معامل التباعد أو التنوع
23	.....Load Factor	معامل الحمل
26	.....Diversity Factor	معامل التشتت (التباين)
29	.....Coincidence Factor (CF)	معامل التوافق أو التطابق
31	.....Standard	الفرق بين الكود Code والمقاييس العالمية
31	.....Standard	المقاييس العالمية
31	.....	مثال
31	.....Code	الكود
31	.....	مثال
33	.....	مراحل تقدير الاحمال الكهربائىة
33	.....	المرحلة الابتدائىة
33	.....	مرحلة التصميم الاولى
33	.....	مرحلة التصميم الثانىة (المتقدمه)
33	.....	الاحمال الكهربائىة فى مرحلة التصميم النهائى



---

## الفصل الثاني

---

لستة الأحمال للمنشآت السكنية والمتاجر والمباني الادارية



**DEM**

8	الفصل الثاني.....
9	أقسام لسته الأحمال Load list
10	أولا أحمال التبريد Air Conditioning
10	تعريف التكييف
10	أساس عملية التبريد
11	أنواع المكيفات
11	تكييف شباك Window air condioning
12	تكييف منفصل Split air conditioning
13	أنواع التكييف المنفصل
13	أولا النوع الحائطي العالي Hight wall split air conditioning
14	ثانيا النوع السقف والأرضية Ceiling and Floor
15	ثالثا النوع الأرضى Floor Standing
15	رابعا النوع المقولب (الكاسيت) Cassette type
16	خامسا النوع مجارى السقف المخفية Ceiling concealed duct (CCD)
16	سادسا نوع تدفق سائل التبريد المتغير Variable refrigent Flow
17	ثانيا التكييف المركزي Central air conditioning
17	أولا تكييف مركزى من النوع المنقسم Central Duct Split
19	ثانيا تكييف الوحدة المتكاملة Package Air Conditioning
19	التكييف المركزي من ناحية العمل
19	أولا نظام الشد بالتمدد المباشر D.X أو Direct expansion ،
20	ثانيا التبريد بواسطة المياه الباردة ( chilled Water System ) للتكييف المركزي
21	الوحدات الحرارية للحسابات
21	كالوري:Calories
22	الوحدة الحرارية البريطانية BTU
22	طن التبريد: Refregiration Ton (RT)
22	وحدات القياس العالمية
22	الوحدات الامبراطورية Imperial
22	وحدات النظام الدولي SI أوالنظام المترى Metric
23	وحدات التكييف الوظيفية
23	التعريف بالـCOP
23	التعريف بالـEER
24	التعريف بالـSEER
24	التعريف بالـWELEC
25	معادلات الأحمال الحراية
25	معادلة الاستهلاك الكهربى فى حالة التدفئة
26	معادلة الاستهلاك الكهربى فى حالة التبريد
28	استنتاج معامل الاستهلاك بالكيلوات/ طن تبريدي

30	أولا- حسابات التكيف.....
30	استنتاج المعادلة العامة لحسابات المكيف .....
31	معادلة الزيادة فى الاستهلاك الكهربى نتيجة ارتفاع السقف بالكيلوفولت أمبير .....
31	معادلة الزيادة فى الاستهلاك الكهربى نتيجة ارتفاع السقف بالكيلووات .....
32	المعادلة النهائية بدون معامل الطلب .....
32	المعادلة النهائية للقدرة المستهلكة مع معامل الطلب .....
34	الخطوات العملية لحسابات التكيف .....
34	أولا حساب القدرة المستهلكة فى حالة التكيف شبك window أو المنفصل Split .....
34	حساب عدد الاطنان .....
35	المعادلة العامة للاستهلاك والحمل الاضافى .....
38	ثانيا حساب القدرة المستهلكة فى حالة التكيف المركزى .....
38	الطريقة الأولى لحسابات القدرة المستهلكة للتكيف المركزى .....
38	حساب عدد الاطنان .....
38	حساب عدد الاطنان مع الحمل الاضافى .....
38	المعادلة العامة للاستهلاك والحمل الاضافى .....
39	الطريقة الثانية لحسابات القدرة المستهلكة للتكيف المركزى .....
39	حساب عدد الاطنان .....
39	حساب عدد الاطنان مع الحمل الاضافى .....
39	المعادلة العامة للاستهلاك والحمل الاضافى .....
41	الطريقة الثالثة لحسابات القدرة المستهلكة للتكيف المركزى .....
46	ثانيا أحمال التهوية.....
46	أماكن استخدام التهوية القسرية .....
47	حسابات القدرة المستهلكة بواسطة التهوية لغرفة المولدات .....
47	حسابات القدرة المستهلكة لتهوية لغرفة المحولات .....
48	.....
48	حسابات التهوية لأي حيز Space .....
53	ثالثا حساب أحمال الإنارة.....
53	أولا حساب الإنارة للمساحة الداخلية .....
55	فى حالة المصابيح الفلورسنت .....
55	فى حالة المصابيح المتوهجة .....
56	تحقيق القدرة الكلية للإنارة مع معامل الطلب طبقا للمقاييس العالمية IEEE .....
58	تحقيق القدرة الكلية للإنارة مع معامل الطلب طبقا للمقاييس العالمية NEC220 .....
58	فى حالة أحمال الشقق السكنية .....
58	فى حالة أحمال المستشفيات .....
59	فى حالة الفنادق و الموتيلات .....
59	فى حالة مناطق الخزين .....
60	إنارة المسار ( التراك ) Track lighting .....

60	.....	ثانيا حساب إنارة المساحة الخارجية
62	.....	
62	.....	
62	.....	ثالثا : حساب الانارة الديكوروية
62	.....	رابعا تقدير الأحمال القياسية لانارة الطرق للمدن الجديدة
62	.....	الطريقة الأولى
63	.....	الطريقة الثانية
64	.....	خامسا -حساب الانارة للشوارع في المناطق السكنية (المجمعات السكنية )
<b>64</b>	.....	<b>رابعا حساب أحمال المقابس Sockets</b>
65	.....	أولا حساب المقابس بالأماكن العامة عن طريق الحمل القياسى النوعي
65	.....	المعادلة العامة
68	.....	ثانيا حساب القدرة المستهلكة للمقابس فى الأماكن الخاصة
68	.....	المعادلة العامة لاستهلاك المقابسى فى الأماكن الخاصة
69	.....	أولا حساب مقابس الشقق السكنية
69	.....	أولا فى حالة معرفة التقسيم الداخلى ومحيط الشقة
69	.....	ثانيا فى حالة معرفة مساحة الشقة فقط
70	.....	ثانيا حساب المقابس للمكاتب والمبانى المحاسبية والبنوك
70	.....	الطريقة الأولى
71	.....	الطريقة الثانية
71	.....	ثالثا حساب المقابس للمواقع والمحطات
71	.....	أولا المقابس الخارجية
71	.....	ثانيا المقابس الداخلية
72	.....	رابعا المعامل والمختبرات
73	.....	خامسا حساب المقابس للفنادق
<b>74</b>	.....	<b>حسابات أحمال المقابس فى المنشآت طبقا للكود الأمريكى NEC</b>
<b>77</b>	.....	<b>معامل الطلب Demand Factor للمقابس طبقا NEC 220.44</b>
<b>78</b>	.....	<b>خامسا أحمال الأجهزة</b>
79	.....	أولا : حساب الأجهزة فى المنشآت السكنية Dewilling
79	.....	أولا-الأجهزة ثابتة
80	.....	ثانيا حسابات الأجهزة المتغيرة
81	.....	ثانيا : حساب الأجهزة الاعتيادية
84	.....	ثالثا : الأجهزة فى المنشآت غير السكنية Non Dewilling
85	.....	معامل الطلب لمعدات المطبخ
85	.....	رابعا :أجهزة معالجة البيانات Data Processing Equipment
86	.....	خامسا- أجهزة المكاتب وتكنولوجيا المعلومات Office and information technology (IT)
86	.....	سادسا- أجهزة الاتصالات
86	.....	سابعا - أجهزة المبردات فى السوبر ماركت والمولات

87	سادسا أحمال المصاعد ( Elevator (Lift
88	المعادلة العامة لحساب القدرة الكهربائية للمصعد
90	القواعد العامة لحساب عدد المصاعد طبقا لنوع المنشأة
90	أولا- المباني السكنية
90	ثانيا - المباني الإدارية والتجارية
91	ثالثا- الفنادق
91	رابعا- المشافى
92	خطوات الحساب لقدرة المصعد
93	سابعا حساب قدرة السلالم المتحركة
93	الطريقة الأولى لحساب قدرة السلالم المتحركة Escalator
94	الطريقة الثانية لحساب قدرة السلالم المتحركة Escalator
96	ثامنا حساب أحمال طلبات رفع المياه للأدوار العالية
97	حساب مضخات الرفع فى حالة الشقق السكنية والمكاتب
102	حساب مضخات الرفع فى حالة الشقق السكنية والمكاتب طبقا لكود السباكة الدولى IPC
102	حساب الارتفاع الكلى للمضخة
103	حساب معدل التدفق الكلى للمضخة
108	حسابات (مركات) مواتير المياه المنفصلة
108	تاسعا حساب أحمال الإطفاء (طلبات الحريق )
109	أولا - المخاطر الخفيفة Light (Low) Hazard
109	ثانيا-المخاطر المتوسطة (العادية) Ordinary (Moderate) Hazard
109	ثالثا- المخاطر الجسيمة Extra (High) Hazard
112	عاشرا طلبات الصرف الصحى
114	حادي عشر أحمال ري الحدائق
115	نظام الري بالتنقيط
115	الري بالرش
116	مميزاته
116	الري بالفقاعات
116	مميزاته
116	الحمل القياسى النوعى للحدائق
118	حادي عشر الأحمال الحرارية
118	أولا حساب أحمال التسخين Heating Load
120	ثانيا سخانات المستخدمة فى تسخين المياه فى المنازل الصغيرة طبقا للكود المصرى
121	ثالثا أحمال الغلايات (المراجل) Boilers Rooms
121	ثانيا أحمال التدفئة
122	حساب الأحمال طبقا للمقاييس المصرية
126	حساب الأحمال طبقا للمقاييس السعودية
132	حساب حمل الطلب المتباين (المتزامن) طبقا للمقاييس السعودية

133	حالات خاصة لمعامل الطلب ومعامل التطابق طبقا للكوود السعودي
133	حساب أحمال الطلب المتزامن لمنطقة الحج
133	حساب أحمال الطلب المتزامن لمنطقة عشوائية
134	حساب أحمال الطلب المتزامن لمركز تجاري أو أي مجموعة من المحلات التجارية
134	خطوات الحل بالمقاييس السعودية
135	تقدير الأحمال القياسية طبقا للمراجع الأوروبية
136	أولا- الحمل القياسي النوعي ومعامل الطلب لشركة سيمنز
137	ثانيا - المستشفيات
138	ثالثا- الفنادق
138	رابعا- قاعات المعارض
138	خامسا- مباني المكاتب
139	سادسا - حمامات السباحة
139	حساب الأحمال المتنوعة
139	الخطوات العملية لحسابات الأحمال للمنشآت السكنية والإدارية والمولات
140	أولا حساب المساحة الفعلية
141	ثانيا حساب الأحمال الكلية
141	المعادلة العامة للأحمال الكلية
142	ثالثا حساب معامل الطلب أو التباين الاجمالي الحسابي
142	رابعا حساب المحولات
143	المعادلة العامة لحساب المحولات فى المنشآت السكنية من المهندس الدارس للمشروع
143	المعادلة العامة لحساب المحولات فى المنشآت السكنية طبقا لهيئة (وزارة الكهرباء )
144	حساب مقاطع الكابلات والقواطع طبقا لحمل الشقه
144	أو لا طريقة معاملات الشقة
144	ثانيا معامل الطلب الموحد
173	حساب قيمة المكثفات اللازمة لتحسين معامل القدرة
179	حساب المكثف المنفرد للمحركات
180	حساب الكيلوفار للمحرك طبقا للكوود المصرى
181	قدرة المكثفات فى الجهد المنخفض Capacitor power
193	حساب الأحمال السكنية لناطحات السحاب Skyscrapers
194	شرح معاملات المعايرة
195	أولا - المعامل المعياري لوضع المبنى $K_{PLC}$
195	ثانيا - المعامل المعياري لهيكل الغرفة $K_{STRUCT}$
196	ثالثا- المعامل المعياري لمعدات الراحة والسلامة $K_{COMF}$
196	رابعا - المعامل المعياري لتكييف الهواء $K_{CLIM}$
197	خامسا - المعامل المعياري للخصائص الفنية $K_{TECH}$
198	سادسا - المعامل المعياري لإدارة المبنى $K_{BAS/TBM}$
200	طريقة حساب الحمل لناطحات السحاب

201	..... معادلات المساحات
210	..... ملاحق الفصل الثاني
210	..... ملحق (2.1)
211	..... جدول شدة الاستضاءة طبقاً لنوع المكان
213	..... جدول أقل شدة استضاءة فى المحطات والمصانع
214	..... ملحق 2.2
214	..... المعدات الخاصة بالمطاعم
222	..... ملحق 2.3
222	..... القدرة المستهلكة للملاعب الرياضية
223	..... ملحق 2.4
223	..... الجدول (2.4.1) هو جدول استرشادي وهو تجميع لمعامل الطلب
224	.....



---

## الفصل الثالث

---

حساب الأحمال السكنية طبقا للكود الأمريكي NEC



DEM

3	..... الفصل الثالث
3	..... أولا - حساب الانارة العامة والمخارج (المقابس)
3	..... ثانيا - حساب الأجهزة
3	..... ثالثا-حساب المعدات
4	..... أولا حساب حمل منشفة الملابس Dryer
5	..... ثانيا حسابات التكييف والتدفئة
6	..... ثالثا - حسابات حمل الفرن الكهربائي (معدات الطبخ الكهربائية)
7	..... شرح وتوضيح الجدول (3.2)
10	..... قاعدة خاصة (1)
10	..... قاعدة خاصة (2)
12	..... قاعدة خاصة (3)
12	..... الخطوات العملية لحساب المنشآت السكنية
15	..... الحساب بالطريقة التقريبية
20	..... الحساب بالطريقة التقريبية لعدد من الوحدات السكنية
20	..... خطوات الحساب بالطريقة التقريبية



---

## الفصل الرابع

---

حساب الحمل الأقصى طبقا للكود المصري والعالمي



DEM

3	الفصل الرابع .....
3	شرح جدول حساب الأحمال ومعامل الطلب طبقا للكود المصري.....
5	حمل المآخذ الكهربائية.....
5	أولاً- حالة عمارت تتكون من عدة وحدات سكنية أو وحدات سكنية خاصة.....
5	ثانياً- حالة الفنادق.....
6	ثالثاً- حالة مكاتب ومتاجر ومبان عامة خلاف الورش والمصانع.....
6	حالة حمل الأجهزة.....
7	أولاً- حالة الوحدات الخاصة.....
7	حالة أجهزة الطهي.....
7	أولاً- حالة الوحدات السكنية.....
7	ثانياً- حالة الوحدات الخاصة.....
8	الصورة المبسطة لجدول الكود المصري.....
14	تقدير الأحمال السكنية والادارية طبقا للكود المصري.....
17	التغذية فى مصر.....
17	طريقة التغذية.....
18	تحديد بُعد مصدر (محول) التغذية عن المنشأة.....
22	حساب الحمل الأقصى طبقا للكود الأوربي البريطاني BS7671.....



---

# الفصل الخامس

---

حساب لسته الأحمال للمستشفيات



**DEM**

5	الفصل الخامس
6	انواع المستشفى من حيث الحجم
6	طبيعة إنشاء المشافى
6	انواع المستشفيات طبقا للتخصص
7	تحديد عدد الاسرة لمنطقة او مدينة معينة
8	تقدير مساحة المستشفى
11	مساحة المشفى الفعلية
12	أولا مساحة المشفى الداخلية
12	ثانيا مساحة الملحقات
12	أولا مبنى القوى الرئيسى Power House
13	ثانيا - مبنى الطلبات و الخزانات
14	المساحة التقديرية لمبنى الطلبات والخزانات
14	ثالثا مبنى الاستراحة والمبيت للأطباء
14	رابعا مساحة الخارجية
15	حساب مساحة الأرض الكلية طبقا لكود الخليج (الامارات )
16	استنتاج المعادلة العامة لمساحة أرض المشافى
16	نسبة الخدمات الداخلية
16	نسبة الخدمات الخارجية
16	المساحة الداخلية بالخدمات الداخلية والخارجية
16	المساحة المخصصة لركن السيارات
16	المساحة الكلية المطلوبة
18	حساب عدد الأسرة للمستشفى
18	الأحمال الكهربائية للمستشفى
18	أولا الأحمال العادية
20	نظام المعلومات (كمبيوتر ) Data System
20	نظام المراقبة التلفزيونية C.C.TV (Closed Circuit TV)
20	نظام الإذاعة والنداء الداخلى Public Address System
21	نظام الإستقبال التلفزيونى Main Antenna TV
21	نظام الساعات الزمنية Clock System
21	نظام الانذار من الحريق Fire Alarm System
21	نظام الاستدعاء للممرضات Nursing Call
22	نظام المراقبة التلفزيونية عن بعد لغرف الافاقه
22	وحدات رأس السرير: B.H.U ( BED HEAD UNIT )
23	أحمال الأجهزة الطبية
23	أولا- أشعة إكس X-Ray Unit
23	ثانيا أجهزة الموجات فوق الصوتية Ultra-Sound Units
23	ثانيا الأحمال الخاصة
23	أحمال الطوارئ

24	أولا أحمال المعدات
25	ثانيا أحمال الإنارة
25	ثالثا الأحمال الحرجة
26	قيمة أحمال الطوارئ النسبية
26	تقدير حمل نظام استمرارية القدرة (UPS)
26	التغذية الرئيسية للمستشفى
28	حسابات التكيف والتهوية
28	أولا- حمل التكيف
28	ثانيا-حساب أحمال التهوية
31	حساب الإنارة الداخلية
32	الطريقة الأولى لحساب الإنارة (الأشهر استخداما)
32	الطريقة الثانية (طبقا للكود الأمريكي)
33	حساب الإنارة الخارجية
33	أولا: إنارة الحديقة وركن السيارات
33	ثانيا إنارة السور الخارجى للمستشفى
33	الطريقة الأولى
34	الطريقة الثانية
35	ثالثا إنارة لوحة /لوحات المستشفى Signboard
35	حساب المقابس P <sub>SKT</sub>
35	أولا المقابس الداخلية
35	الطريقة الأولى لحساب المقابس الداخلية
35	الطريقة الثانية لحساب المقابس الداخلية
36	ثانيا المقابس الخارجية
36	حساب الأحمال الميكانيكية P <sub>MEC</sub>
36	أولا مضخات رفع المياه
39	ثانيا مضخات الحريق
39	ثالثا مضخات أو معدات معالجة المياه
40	رابعا - مضخة رى الحدائق
41	حساب الأحمال الأجهزة النوعية (المتنوعة) P <sub>MIS</sub>
42	حساب أحمال الأجهزة الطبية P <sub>MED</sub>
43	حساب أحمال التسخين P <sub>HEATING</sub>
43	حساب الأحمال الثابتة للمشفى
46	حساب الحمل الكلى P <sub>TOTAL</sub>
46	طريقة معامل الطلب المقسم
46	طريقة معامل الطلب الموحد
46	حساب المحول
47	حساب المولد
47	فى حالة حساب المولد ليتحمل 60% من حمل المشفى

47	..... حالة حساب المولد لیتحمل 100% من حمل المشفى
48	..... الخطوات العملية لحساب المشافى
49	..... مثال لمستشفى 100 سریر
63	..... مثال لمستشفى 200 سریر
67	..... تخفیف الحمل المحسوب
75	..... الرسم الخطى المفرد للمستشفيات



---

# الفصل السادس

---

حساب لستة الأحمال للفنادق



**DEM**

6	الفصل السادس
7	النقاط الأساسية للفنادق
7	الموقع
7	التوجيه
7	دخول السيارات
7	بهو المدخل
7	الصالات العامة
8	صالة الكافتريا
8	غرفة النوم
8	الدولاب والسريير
8	النوافذ
9	التجهيزات
9	ترتيبات غرف النوم
9	المطبخ
10	التهوية
10	مواد البناء
10	السلالم والأبواب
10	دورات المياه
10	المصاعد
10	الثلاجات
10	الخدمات الأخرى
11	قواعد توصيف وتقييم الفنادق
11	المبنى
11	الموقع
12	مساحة الغرف
12	الحمامات
12	دورات المياه العامة
12	الصالونات والابهاء
12	صالات الحفلات
12	صالات الطعام
12	التليفونات
12	خدمة التلكس والفاكس والانترنت
13	الكافتريا
13	أجهزة التليفزيون
13	ثلاجات الغرف
13	الراديو والموسيقى الداخلية
13	مدير الفندق

13	.....	خدمة السكرتارية
13	.....	المحلات
13	.....	قاعة طعام واستراحة للعاملين
14	.....	الأثاث والمفروشات
14	.....	الوقاية من الحريق
14	.....	الخدمة الطبية
14	.....	حفظ الحقائب
14	.....	الخزائن
14	.....	خدمة الغرف
14	.....	مولدات الطوارئ
14	.....	درجات الفنادق
23	.....	حسابات أحمال الفنادق
23	.....	أحمال التبريد Air Conditioning
23	.....	حسابات التكييف المركزي
23	.....	حساب التكييف المنقسم Split air conditioning
24	.....	أحمال التهوية Ventilation
24	.....	حساب تهوية الجراج
25	.....	حساب تهوية المطابخ
25	.....	حساب تهوية مبنى القوى الرئيسي
26	.....	حسابات أحمال الإنارة Light
26	.....	أولا- حساب الانارة الداخلية
26	.....	ثانيا-حساب إنارة حمام السباحة
26	.....	ثالثا-حساب الانارة الخارجية
27	.....	رابعا-حساب الانارة الديكورية
28	.....	أحمال المقابس Sockets
28	.....	أولا- حساب مقابس داخلية
29	.....	ثانيا-حساب المقابس الخارجية
29	.....	أحمال المصاعد Elevators
29	.....	الطريقة الأولى لحساب أحمال المصاعد
29	.....	الطريقة الثانية
29	.....	الأحمال الميكانيكية
30	.....	أولا أحمال المضخات الرافعة للمياه Lifting pumps
30	.....	في حالة عدد طوابق الفندق أقل من أو يساوى 25 طابق
30	.....	في حالة عدد طوابق الفندق أكبر من 25 طابق
32	.....	ثانيا أحمال مضخات الحريق Fire fighting pumps
32	.....	ثالثا أحمال مضخات الصرف waste pump
32	.....	حسابات حمل للمطبخ

33	أولا- حالة المطبخ يعمل بالكهرباء .....
34	ثانيا- حالة المطبخ يعمل بالغاز والكهرباء .....
34	حسابات حمل ثلاجات المخازن لحفظ الأطعمة P <sub>REFG</sub> .....
34	الطريقة الأولى .....
34	الطريقة الثانية .....
35	حسابات حمل المغسلة Laundry .....
35	أحمال التليفزيون .....
35	أحمال ثلاجات الغرف .....
36	أحمال السخانات .....
36	حسابات حمل معدات النظافة .....
37	حسابات حمل الحارقات Burners .....
37	أحمال الأجهزة المتنوعة miscellaneous Load .....
38	حسابات أحمال التسخين (الغلايات) لحمام السباحة .....
39	مكونات منظومة التسخين لحمام السباحة .....
40	أهمية غلايات حمام السباحة .....
40	أسسس حساب حجم سخانات مياه حمام السباحة .....
42	معادلة حسابات أحمال الغلايات .....
44	استنتاج المعادلة التقريبية لقدرة الغلايات .....
45	تحديد حجم حمام السباحة بالمتر المكعب .....
47	تحديد حجم حمام السباحة بالمتر المكعب (مرحلة تمهيدية) .....
47	تحديد القدرة الكهربائية المستهلكة بواسطة الغلايات .....
49	حساب الحمل الكهربى النهائى المستهلك للغلايات والمضخات .....
49	تطبيق معامل الطلب للفنادق .....
49	الطريقة الأولى معامل الطلب الموحد .....
49	الطريقة الثانية معامل الطلب المتغير (غير الموحد) .....
52	الخطوات العملية للحسابات .....
53	مثال شامل .....
54	أولا- حساب الأحمال مع معامل طلب موحد .....
64	ملخص الحمل الكلى للفندق .....
64	حساب المحول عند معامل قدرة 0.8 .....
65	حساب المحول عند معامل قدرة 0.9 .....
65	ثانيا - حساب الأحمال بتطبيق معامل الطلب المتغير (غير الموحد) .....
67	ملخص لمجموع الأحمال بمعامل الطلب المتغير .....
67	حساب حمل المحول عند معامل قدرة 0.8 .....
67	حساب حمل المحول عند معامل قدرة 0.9 .....
68	خطوة تحقيق طبفا للمقاييس السعودية .....
69	حساب حمل الغرفة من الحمل الكلى .....

- 69 ..... حساب حمل الغرفة فى الحالة العاديه
- 70 ..... نسبة حمل الغرفة مع احمال الفندق إلى حمل الغرفة العادى
- 73 ..... قواعد التصميم للرسم الخطي المفرد أو المشروع