

كتاب (الجزء الأول)



مختصر حسابات مولدات الجهد المنخفض والمتوسط

Low and Medium Voltage Generator Calculations



تأليف

مهندس / ناجي عبدالهادي جمعة

D e M



الفصل الأول

الأحمال الكهربائية



DEM

3	الفصل الأول.....
3	الأحمال الكهربية.....
3	أنواع الأحمال الكهربية.....
3	أولا الأحمال الخطية Linear Load.....
4	ثانيا الأحمال غير خطية Nonlinear Load.....
5	أنواع بوادىء الحركة في الجهد المنخفض.....
5	أنواع بوادىء الحركة في الجهد المتوسط.....
6	ثانيا الأحمال التى تعمل بدون بادىء حركة.....
6	آلات توافقية (تزامنية) Synchronous Motors.....
7	آلات حثية Induction motors.....
9	نظرية المجال الدوار.....
9	سرعة المجال المغناطيسى.....
11	سرعة الانزلاق ومعامل الانزلاق.....
11	سرعة الانزلاق Nslip.....
12	معامل الانزلاق.....
12	عزم الدوران.....
13	عزم العضو الدائر المتوقف أو عزم البد Locked Rotor Torque (LRT).....
13	عزم الاعتدال أو التحول Pull out Torque.....
13	عزم الانهيار Breakdown Torque – BDT.....
14	العزم الأقصى Full load Torque – FLT.....



الفصل الثاني

بوادئ الحركة



DEM

6	الفصل الثاني.....
6	بواى الحركة
6	أولا- بواى الحركة مباشر على الخط (DOL) Direct on line
6	المكونات
7	أولا- القاطع Circuit breaker.....
8	ثانيا - الكونتاكتور
8	ثالثا - أوفرلود
8	خصائص بواى الحركة مباشر على الخط
9	خصائص تيار البدء Starting current
10	توصيل الكابلات على المحرك
10	دائرة القدرة و التحكم.....
11	شرح دائرة التحكم
12	ثانيا - بواى الحركة من النوع ستار دلتا Star Delta.....
12	مكونات بواى الحركة ستار دلتا
12	أولا- القاطع Circuit Breaker
12	ثانيا - الكونتاكتور
12	ثالثا - الأوفرلود
13	رابعا- مؤقت زمنى Timer
14	خصائص تيار البدء Starting current
15	جهد المحركات ستار دلتا
16	قاعدة الجهد المطبق فى حالة ستار دلتا
17	حالة جهد الخط 380 فولت.....
17	فى حالة جهد الخط 400 فولت
19	لماذا نستخدم محرك ستار دلتا؟
19	استنتاج العلاقة بين التيار المار فى كونتاكتور ستار و المار فى كونتاكتور دلتا (هام)
21	توصيل المحرك لكي يعمل ستار دلتا.....
22	أولا توصلية نجمة Star

22	..... ثانيا توصلية دلنا Delta ويرمز لها بالرمز Δ
23	..... شرح دائرة التحكم
26	..... ثالثا - باديء حركة تدريجى ناعم Soft starter drive
27	..... نظرية العمل
27	..... Starting current خصائص تيار البدء
28	..... أنواع بواى الحركة التدريجة الناعمة
28	..... باديء حركة تدريجى ناعم مستمر Continous
28	..... باديء حركة تدريجى ناعم بكونتاكتور جانبى Bypass Contactor
29	..... مكونات بواى الحركة التدريجى الناعم
30	..... نظرية التشغيل
30	..... العوامل الخارجية المؤثرة على اختيار بواى الحركة التدريجى الناعم
30	..... الارتفاع عن سطح البحر Altitude
30	..... درجة حرارة الهواء المحيط
34	..... دائرة التحكم ببواى الحركة التدريجى الناعم
37	..... شرح دائرة التحكم
37	..... أولا فى الوضع اليدوي (M) Manual
37	..... ثانيا فى الوضع الأتوماتيك (A) Auto
38	..... كيفية تشغيل عدد من المحركات ببواى جرعة تدريجى ناعم على التتابع
38	..... عيوب هذه الطريقة
39	..... رابعا - بواى حركة متغير السرعات (التردد) Variable Frequency (Speed) drive (VSD)
39	..... أسماء مغير السرعات
40	..... العوامل المؤثرة على اختيار مغير السرعات
40	..... أولا- حجم أو أبعاد مغير السرعات
41	..... ثانيا - مكونات بواى الحركة من النوع مغير السرعات
41	..... ثالثا - خصائص تيار البدء Starting current
42	..... رابعا - مكونات القائد Drive مغير السرعات
42	..... المقوم Rectifiers

43	.....Filter / DC Bus المرشح
43	..... Inverter المبدل
43	..... خامسا - خصائص التشغيل
44	..... سادسا - نظرية عمله
45	..... Variable Speed drive أنواع مغير السرعات
45	..... ثامنا - مميزات Advantages مغير السرعة
45	..... توفير الطاقة الكهربائية
46	..... تحسين معامل القدرة
46	..... تاسعا - عيوب Disadvantages مغير السرعة
46	..... عاشرا - استخدامات مغير السرعة
47	..... حادي عشر - علاقة مغير السرعة بمعامل القدرة
47	..... ثاني عشر - كفاءة مغير السرعة
48	..... ثالث عشر - التوصيل على المحرك ببادئ حركة مغير سرعات
48	..... رابع عشر - العوامل المؤثرة على اختيار بادئ الحركة متغير السرعات
52	..... خامس عشر - دائرة القوى والتحكم لبادئ الحركة مغير السرعة
54	..... شرح دائرة التحكم
54	..... أولا في الوضع اليدوي (M) Manual
54	..... في حالة حدوث عطل
54	..... ثانيا في الوضع الأتوماتيك (A) Auto
55	..... سادس عشر - كيف يمكن استخدام مغير سرعات واحد لعدد من المحركات ؟
56	..... سابع عشر - أنواع مغير السرعات من ناحية التوافقيات
57	..... ثامن عشر - طرق تقليل التوافقيات في حالة مغير السرعات 6 نبضة Pulse
57	..... ملف AC Line Reactor
58	..... وظيفته
58	..... تركيبه
58	..... أنواعه
59	..... استخدام DC – Link

- 59Autotransformer - بادىء حركة من خلال محول ذاتى
- 60Single phase Conrol transformer نظرية عمل محول 1 فاز
- 61 نظرية عمل المحول الذاتى 3 فاز
- 63العلاقة بين تيار البدء فى حالة مباشر على الخط و تيار البدء للمحول الذاتى
- 66 دائرة التحكم والقدرة للمحول الذاتى
- 66 شرح طريقة التشغيل
- 66 شرح دائرة التحكم
- 67سادسا - بادىء حركة بتوصيل مقاومات (ملفات خانقة) على العضو الثابت
- Slip ring Motor starting Rotor resistance سابعاً - بادىء حركة بتوصيل مقاومات على العضو الدائر
- 68
- 69Part winding starter ثامناً - بادىء حركة بتقسيم جزئى للملفات
- 71 ملحق (2.1)
- 71.....مقارنة بين أكثر الانواع استخداما لبواىء الحركة



الفصل الثالث

أعمال لا تعمل ببيوادي حركة



DEM

7.....	الفصل الثالث
7.....	أحمال لا تعمل ببوادي حركة
7.....	أولا نظام استمرارية القدرة Uninterrupted Power Supply
8.....	نظرية عمل نظام استمرارية القدرة UPS
9.....	أنواع أنظمة استمرارية القدرة
9.....	أولا النظام الغير متصل (الاحتياطي) Off – Line (Standby) System
9.....	خصائص النظام
10.....	زمن الانتقال
10.....	أجهزة الخط الأساسي
10.....	أولا مانع اندفاع التيار Surge Suppressor
10.....	ثانيا- مرشح Filter
10.....	مفتاح التبديل Transfer switch
11.....	الاستخدام
11.....	ثانيا نوع المتصل التفاعلي Line interactive
11.....	نظرية العمل
12.....	طريقة تنظيم الجهد
12.....	محول دفع / تعزيز Buck /Boost Transformer
13.....	مزود محول الرنين Ferroresonant Transformer
13.....	محول الطاقة ثنائي الاتجاه Bi-directional Power Converter
14.....	الاستخدام
14.....	السعة
14.....	ثالثا النوع المتصل On-Line
14.....	نظرية العمل
15.....	نظرية عمل المسار الجانبي في جهاز استمرارية القدرة
16.....	أولا-مفتاح التحويل الاستاتيكي Static Bypass switch
16.....	ثانيا- مفتاح التحويل للصيانة Mentanance Bypass Switch
16.....	رابعا النوع المتصل دلنا The delta conversion on-line UPS
17.....	نظرية العمل
19.....	مميزات (خصائص) استخدام أجهزة استمرارية الطاقة
19.....	مكونات أجهزة استمرارية القدرة UPS
19.....	أولا مقوم الدخول السليكوني Silicon Controlled Rectifiers (SCR)

20	التوافقيات الناتجة عن التيرستور.....
21	Insulated Gate Bipolar Transistor: الوصلة ذو البوابة المعزولة.....
22	ثانيا البطاريات.....
23	أهم العوامل المؤثرة على اختيار البطارية.....
23	ثالثا : المبدل Inverter.....
23	أنواع الجهود على دخل UPS وخرج ال UPS.....
23	تصنيف أنظمة استمرارية القدرة.....
24	أحادي Single.....
24	ثنائي (Dual) or Redundancy.....
24	تصنيف أنظمة استمرارية القدرة من حيث السعة.....
24	حساب مصدر استمرارية القدرة (UPS) Uninterrupted power supply.....
24	فى حالة جهد ثلاثى الطور.....
25	فى حالة جهد أحادي الطور.....
28	خطوات الحساب فى حالة 3 فاز.....
31	حساب تيار القواطع مصدر استمرارية القدرة (UPS) Uninterrupted power supply.....
31	معامل تصحيح الحمل (F1).....
32	معامل تصحيح درجة الحرارة (F2).....
32	معامل تصحيح الارتفاع عن مستوى سطح البحر (F3) Altitude.....
32	حساب التيار.....
32	أولا-حساب التيار فى حالة 3 فاز.....
32	حساب شدة التيار على الدخول.....
33	حساب شدة التيار على الخروج.....
33	العلاقة بين تيار الدخل والخروج.....
33	ثانيا-حساب التيار فى حالة 1 فاز.....
33	حساب شدة التيار على الدخول.....
33	حساب شدة التيار على الخروج.....
33	العلاقة بين تيار الدخل والخروج.....
35	حساب نظام استمرارية القدرة فى حالة المحركات.....
35	أولا حساب تيار المحرك In.....
35	أولا- مباشر على الخط أو ستار دلتا أو بادئ حركة تدريجي ناعم أو محول ذاتي.....
35	أولا- ثلاثى الطور.....

35	..... ثانيا- أحادي الطور
36	..... ثانيا في حالة مغير سرعة
36	..... أولا- ثلاثي الطور
36	..... ثانيا- أحادي الطور
38	..... ثانيا حساب تيار البدء المحرك IS
38	..... في حالة مباشر على الخط أوستار دلنا أو بادئ حركة تدريجي ناعم أو محول ذاتي
38	..... في حالة مغير سرعة
39	..... ثالثا حساب القدرة الظاهرية في حالة البدء SKVA
39	..... أولا- جهد ثلاثي الطور
39	..... ثانيا- جهد أحادي الطور
39	..... رابعا حساب القدرة الظاهرية لجهاز نظام استمرارية القدرة UPS
40	..... أولا- بادئ حركة مباشر على الخط أو ستار دلنا
40	..... ثانيا- بادئ حركة مغير سرعات
44	..... حساب نظام استمرارية القدرة في حالة المحركات المتوازية
44	..... أولا- جهد ثلاثي الطور
44	..... ثانيا- جهد أحادي الطور
44	..... قيمة التيار الكلي
47	..... حساب بطاريات نظام القدرة المستمرة UPS
47	..... أنواع البطاريات
47	..... جهد البطاريات
47	..... عدد خلايا البطاريات
48	..... حساب عدد البطاريات في حالة النيكل كادميوم
48	..... حساب عدد البطاريات في حالة النوع الرصاصي
49	..... أولا - حساب سعة البطاريات المحطات والمصانع والفنادق والمشافي والمكاتب الادارية
50	..... شرح المعاملات
50	..... معامل التقادم Aging factor
50	..... معامل التحميل أو الكفاءة
50	..... معامل التغيير في درجة الحرارة Temperature derating factor
51	..... معامل التصحيح الكلي CF
52	..... ثانيا - حساب سعة البطاريات للمنازل والمكاتب الصغيرة
59	..... قواعد توصيل البطاريات

61	معادلات حساب تيار الشاحن
65	تأريض أجهزة استمرارية القدرة
65	طرق التأريض العالمية
66	أولا-النوع TN-C
66	ثانيا-النوع TN-C-S
67	ثالثا-النوع TN-S
67	رابعا-النوع TT
72	مفهوم عدم التأريض في حالة المسار الجانبي Bypass Switch
72	أولا نوع استمرارية القدرة مع محول Transformer based UPS
73	مميزات مصدر استمرارية القدرة المزود بمحول Transformer- based UPS
75	الاستخدام
75	العيوب
75	ثانيا حالة ال UPS الذي لا يحتوي على محول Transformer less UPS
75	خصائص
76	المميزات
77	الحالات القابلة لربط المحايد بالأرضى
78	خصائص المسار الجانبي المزود بمحول عزل
79	حالات فصل المحايد عن الأرضى
80	تأريض جسم جهاز مصدر استمرارية القدرة
80	متى يتم عمل أرضى منفصل لجهاز استمرارية القدرة ؟
80	الحالة الأولى
80	الحالة الثانية
80	تاسعا- مساحة مقطع موصل التأريض
83	ثانيا الشواحن Charger للبطاريات
83	طريقة حساب الشواحن للبطاريات
84	وظيفة الشاحن
85	أنواع الشواحن
85	مفرد Single
85	ثنائى Dual (Redundant)
86	جهد الدخول
86	سعة الشاحن بالأمبير

86.....	نظرية العمل
88.....	قدرة الدخل Input power
88.....	فى حالة جهد الدخل ثلاثئ الطور
88.....	فى حالة جهد الدخل أهاي الطور
89.....	ثالثا ماكينات اللحام
90.....	حساب التيار على الدخل
90.....	فى حالة 3 فاز
90.....	فى حالة 1 فاز



الفصل الرابع

المولدات المتزامنة



DEM

4	الفصل الرابع
4	المولدات المتزامنة
4	نظرية العمل
6	تركيب الألة التزامنية ثلاثية الأوجه
7	العضو الثابت
7	العضو الدوار
8	أولا - المحرك
8	أهم وظائفه
9	ثانيا- المولد Alternator
9	فكرة التوليد
10	منظم الجهد
10	نظرية العمل
11	تعريف محرك الديزل
11	البنية الميكانيكية لمحرك الديزل
11	النقطة الميتة العليا (Top dead center TDC)
12	النقطة الميتة السفلى Bottom dead center (BDC)
12	قطر الأسطوانة Bore
12	نسبة الضغط
12	الشوط (Stroke)
13	حجم الخلوص (الازاحة) (Swept volume)
13	حجم الإزاحة (volume displacement)
13	نظرية العمل
13	أولا شوط السحب (Suction Stroke)
14	ثانيا : شوط الانضغاط (Compression Stroke)
14	ثالثا شوط القدرة (Power Stroke)
14	رابعا شوط العادم (Exhaust Stroke)
14	تصنيف محركات الديزل Classification of Diesel Engines
16	أنواع وحدات التوليد من حيث التشغيل
16	أولا الاحتياطي Standby
17	ثانيا الرئيسي Prime
17	ثالثا المستمر Continuous

17	العلاقة بين أنواع وحدات التوليد
18	العوامل المؤثرة على اختيار كل من المحرك (Engine) والمولد (Alternator)
19	درجة حرارة الهواء المحيط Air Ambient temperature
21	درجة العزل Insulation Class
23	العلاقة بين درجات العزل وخرج المولد (Alternator)
24	الارتفاع عن سطح البحر Altitude
25	الرطوبة النسبية
26	العوامل المؤثرة على المولد
26	أولا-العوامل المؤثرة على المحرك Engine
26	ثانيا-العوامل المؤثرة على المولد Alternator
30	مقارنة بين أنواع المولدات من حيث التشغيل
32	حساب متوسط الحمل اليومي للمولد
35	درجات الحماية Ingress protection
35	أولا درجات الحماية ضد الأجسام الصلبة والسائلة
35	الرقم الأول X
35	الرقم الثاني Y
35	تأثير الرقمين Y and X
37	الفرق في درجة الحماية بين المقاييس العالمية IEC و NEMA
37	ثانيا درجات حماية الصدمات Impact Protection (IK)
40	وحدة التوليد Genset طبقا للمصنعين



الفصل الخامس

حساب مولدات الجهد المنخفض



DEM

6	الفصل الخامس
6	حسابات المولدات للجهد المنخفض
6	أنواع الجهود
6	جهد منخفض
6	جهد متوسط
6	جهد فائق
6	جهود التصميم لمولدات الجهد المنخفض
6	الجهود القياسية للجهد المنخفض U_r/U_1
7	الجهود القياسية لمولدات الجهد المتوسط
7	العلاقة بين الأحمال والجهد
7	الأحمال المتزنة Balance load
7	الأحمال الغير متزنة Unbalance load
8	أستخدام الأحمال 1 فاز
8	هبوط الجهد على المولد Voltage Dip
9	هبوط التردد على المولد Frequency Dip
9	العوامل الأساسية لحسابات المولد
9	تتابع الأحمال Load sequence
9	معامل الطلب Demand Factor
10	تيار البدئ Starting Current
10	أولا تيار البدئ لبوادي الحركة للمحركات
12	ثانيا تيار البدئ لمعدات ليس لها بوادي حركة
13	حسابات تيار البدئ طبقا للمواصفات الأمريكية
13	حالة الحمل ثلاثي في الطور
14	في حالة الحمل أحادي الطور
17	أستنتاج معادلة النسبة بين تيار البدئ إلى تيار التشغيل طبقا لل LRA
17	معادلة حساب تيار المعدة تعمل بجهد ثلاثي الطور
18	القدرة الظاهرية للحمل عند البدئ (SKVA) Starting apparent power
19	العلاقة بين تيار البدئ I_s و القدرة الظاهرية أثناء البدئ SKVA
19	أولا في حالة الحمل محرك
19	في حالة 1 فاز
19	في حالة 3 فاز
19	ثانيا في حالة الحمل بدون بادئ حركة
20	أقل تحميل للمولد

20	..... مساوى تشغيل المولد عند حمل خفيق
21	..... النقاط الرئيسية لحسابات المولد
22	..... خطوات الحساب العملية للمولد عند درجة حرارة 40C
23	..... أحمال المولد العشر
25	..... أولا- فى حالة الحمل إنارة
25	..... فى حالة جهد ثلاثى الطور
25	..... فى حالة جهد أحادي الطور
28	..... ثانيا- فى حالة الحمل بادئ حركة مباشر على الخط DOL
28	..... فى حالة حمل ثلاثى الطور (3 فاز)
28	..... فى حالة حمل أحادي الطور (1 فاز)
31	..... أنواع أحمال المحركات/المعدات
31	..... أولا-محركات جهد ثلاثى الطور 400 فولت
31	..... ثانيا- محركات جهد أحادي الطور 230 فولت
31	..... أولا -الأحمال موزعة بصورة منتظمة على الفازات الثلاثة
31	..... ثانيا-الأحمال موزعة بصورة غير منتظمة على الفازات الثلاثة
32	..... فى حالة العدد N لا يقبل القسمة على 3
32	..... فى حالة العدد N يقبل القسمة على 3
32	..... ثالثا-الأحمال غير متساوية القدرة بعدد 3 محركات
33	..... رابعا- الأحمال متعددة وغير متساوية القدرة
38	..... ثالثا- فى حالة الحمل بادئ حركة ستار دلتا (Star / Delta (SD
39	..... رابعا-فى حالة الحمل بادئ حركة تدريجى ناعم (Soft starter (SS
40	..... خامسا- فى حالة الحمل بادئ حركة متغير السرعات
40	..... فى حالة حمل ثلاثى الطور (3 فاز)
41	..... فى حالة حمل أحادي الطور (1 فاز)
41	..... فى حالة حمل يعمل بجهد مستمر
44	..... سادسا- فى حالة الحمل بادئ حركة محول ذاتى (Auto transformer (AUTR
45	..... العلاقة بين تيار البدء فى حالة المحول الذاتى و مباشر على الخط
46	..... سابعا -فى حالة الحمل تكييف (Air Conditioning
46	..... فى حالة حمل ثلاثى الطور (3 فاز)
46	..... فى حالة حمل أحادي الطور (1 فاز)
49	..... النقاط الأساسية لحسابات المكيفات
49	..... مختصر معادلات (تحويلات) التكييف
51	..... ثامنا- حمل نظام الامداد بالقدرة فى حالة انقطاع التيار UPS

52	.....	في حالة عدد نبضات 3 (3 PULSES)
52	.....	في حالة عدد نبضات 6 (6 PULSES)
52	.....	في حالة عدد نبضات 12 (12 PULSES)
52	.....	في حالة حمل ثلاثى الطور (3 فاز)
52	.....	في حالة حمل أحادى الطور (1 فاز)
54	.....	تاسعا- حمل نظام الامداد بالتيار (الشواحن) DC- Charger
54	.....	في حالة حمل ثلاثى الطور (3 فاز)
54	.....	في حالة حمل أحادى الطور (1 فاز)
56	.....	عاشرا - ماكينات اللحام.....
56	.....	في حالة حمل ثلاثى الطور (3 فاز)
56	.....	في حالة حمل أحادى الطور (1 فاز)
58	.....	الخطوة 14 (تقدير قدرة المولد المطلوبة)
60	.....	الخطوة 15 (خطوة التحقيق الأولى).....
61	.....	الخطوة 16 (خطوة التحقيق الثانية).....
61	.....	الخطوة 17 (خطوة التحقيق الثالثة).....
61	.....	معادلة حساب الهبوط فى الجهد على المولد Voltage Dip
61	.....	المعادلة الأولى.....
62	.....	المعادلة الثانية.....
63	.....	إستنتاج أكبر حمل يمكن أن يحقق الهبوط فى الجهد المعلوم
67	.....	الخطوة 18.....
69	.....	الخطوة 19.....
102	.....	حساب المولد للأحمال المتوازية فى نفس الوقت
102	.....	المعادلات العامة
102	.....	فى حالة أى بادئ حركة فيما عدا مغير السرعات
102	.....	فى حالة أى بادئ حركة مغير السرعات
103	.....	حالات الأحمال المتوازية طبقا لنوع جهد الحمل وجهد المولد
103	.....	فى حالة الجهد 220 فولت وجهد لمولد 3 فاز.....
103	.....	فى حالة العدد لا يقبل القسمة على 3
103	.....	فى حالة العدد يقبل القسمة على 3
103	.....	فى حالة الجهد 400 فولت (3 فاز) وجهد المولد 400 فولت
103	.....	فى حالة الجهد 220 فولت وجهد المولد 220 فولت
103	.....	أنواع الأحمال المتوازية
103	.....	أحمال متوازية حقيقية

103	أحمال متوازية أعتبارية
112	العلاقة بين المولد والنسبة المطلوبة من الحمل للعمل



الفصل السادس

حساب مولدات المنشآت السكنية والفندقية والمولات



DEM

3	الفصل السادس
3	حساب المولدات للمنشآت السكنية والعامه والفنادق والمولات
3	الأحمال الاعتبارية
3	تعريف الأحمال المتوازية الاعتبارية
3	أولا أحمال الانارة
3	ثانيا أحمال التكييف
4	ثالثا أحمال الثلجات
4	رابعا أحمال السخانات
4	أهمية الاحمال المتوازية الاعتبارية
4	الاحمال المتوازية الاعتبارية للمنشآت السكنية والفلل والمباني الادارية الهامة
4	الاحمال المتوازية الاعتبارية للمولات الكبيرة
5	الاحمال المتوازية الاعتبارية للفنادق
5	القواعد الرئيسية للحسابات
11	طريقة حساب أحمال المكيفات المركزية
12	الطريقة الأولى
13	الطريقة الثانية
39	حساب مولدات الفنادق الكبرى
39	القواعد العامة
39	الخطوات العملية
39	أولا تحديد الأحمال الاعتبارية
40	ثانيا حسابات الأحمال على الفاز
40	تحديد الأحمال التي يمكن تقسيمها على أكثر من مولد

كتاب (الجزء الثاني)



مختصر حسابات مولدات الجهد المنخفض والمتوسط

Low and Medium Voltage Generator Calculations



تأليف

مهندس / ناجي عبدالهادي جمعة

D e M



الفصل السابع

حساب مولدات المستشفيات



DEM

4	..... الفصل السابع
4	..... حساب مولد لأحمال المستشفيات
4	..... الاحمال المتوازية الاعتبارية للمشفى
6	..... نظام المعلومات (كمبيوتر) Data System
6	..... نظام المراقبة التلفزيونية (Closed Circuit TV) C.C.TV
6	..... نظام الإذاعة والنداء الداخلي Public Address System
6	..... نظام الإستقبال التلفزيوني Main Antenna TV
7	..... نظام الساعات الزمنية Clock System
7	..... نظام الانذار من الحريق Fire Alarm System
7	..... نظام الاستدعاء للممرضات Nursing Call
7	..... نظام المراقبة التلفزيونية عن بعد لغرف الافاقه
8	..... وحدات رأس السرير: (BED HEAD UNIT) B.H.U
9	..... أنواع الأحمال للمشفى
9	..... أولا أحمال الاستاتيكية
9	..... أولا أحمال الاستاتيكية التي ليس لها تيار بدء
9	..... ثانيا أحمال استاتيكية لها تيار بدء
10	..... الأحمال ميكانيكية
10	..... طرق حساب الأحمال للمشفى
11	..... أولا في حالة معرفة الأحمال مفصلة
11	..... في حال جهد 3 فاز
11	..... في حال جهد 1 فاز
14	..... خطوات الحساب العملية
14	..... في حالة التحميل 65%
14	..... في حالة التحميل 100 %
23	..... ثانيا -حساب مولدات المشفى بطريقة التقدير التقريبي
25	..... حساب الأحمال التقريبية
25	..... حمل الانارة الكلى
25	..... حمل الانارة على الفاز
25	..... حساب الأحمال الميكانيكية Mechanical Load
25	..... الطريقة الأولى لحساب الأحمال الميكانيكية
25	..... الطريقة الثانية لحساب الأحمال الميكانيكية
26	..... حساب الأحمال الطبية Medical Load
26	..... حساب الأحمال الخدمية Service Load

26	حالة مشفى تعمل بمولد واحد (حسابات تمهيدية)
35	حالة مشفى تعمل بعدد من المولدات (حسابات تمهيدية)
36	مثال مركز طبي 5 ميغاوات
38	حساب المولد الأول والثاني والثالث
42	حساب المولد الرابع
45	المولد الخامس
48	المولد السادس



الفصل الثامن

حساب المولدات المنزلية



DEM

3	..... الفصل الثامن
3	..... حساب المولدات المنزلية
5	..... القدرة الأساسية والمضافة
5	..... القدرة الأساسية
6	..... القدرة المضافة
7	..... خطوات حساب المولدات المنزلية أو التجارية



الفصل التاسع

حساب مولدات الجهد المتوسط



DEM

3	الفصل التاسع.....
3	حساب مولدات الجهد المتوسط.....
3	جهد التشغيل.....
3	قدرة المولدات.....
3	تشغيل مولد الجهد المتوسط.....
4	أحمال مولدات الجهد المتوسط.....
4	أولا-أحمال معدات رئيسية تعمل على جهد متوسط.....
4	ثانيا-أحمال معدات رئيسية تعمل على جهد منخفض فقط.....
5	ثالثا-أحمال ملحقات المولد و تعمل على جهد منخفض.....
5	مفاقد المحول.....
5	أولا مجموعة مفاقد اللاحمل No load Losses.....
6	أولا-مفاقد التخلف المغناطيسى Hysteresis loses.....
6	ثانيا-المفاقد الناتجة عن التيارات الدوامية Eddy current Losses.....
7	ثالثا-مفاقد العزل Dielectric Loss.....
7	ثانيا مفاقد التحميل.....
7	أولا-المفاقد النحاسية.....
8	تأثر الحرارة على Copper losses.....
8	تأثير نوعية التيار على المفقودات.....
9	ثانيا- المفقودات الشاردة.....
9	خطوات الحساب لحمل لمحول قدرة.....
13	مراوح التهوية Radiator.....
14	طريقة تغذية أحمال الجهد المنخفض.....
19	بوادئ الحركة لمحركات الجهد المتوسط.....
22	شاحن التيار المستمر DC – Charger.....
22	البداية المظلمة للمولدات Black Start.....
22	عمل المولدات على التوازي.....
22	حماية الأرضى لمولدات الجهد المتوسط.....



الفصل العاشر

تزامن المولدات والضغط المتوسط الفعال



DEM

3	الفصل العاشر
3	تزامن المولدات والضغط المتوسط الفعال
3	شروط التزامن بين المولدات الكهربائية
3	أولا-تساوى فرق الجهد الخارج من المولدات
3	ثانيا-تساوى تردد التيار الخارج من جميع المولدات
4	ثالثا-تطابق ترتيب الفازات فى جميع المولدات the same phase sequence
4	رابعا-تطابق phase shift بين جميع المولدات الكهربائية
5	أسباب تشغيل المولدات الكهربائية على التوازي
7	تقسيم الأحمال Load sharing
7	العوامل لأساسية لعمل تزامن لعدد من المولدات
9	حسابات الضغط المتوسط الفعال (IMEP) Indicated Mean Effective Pressure
10	معادلة الضغط المتوسط الفعال (Brake mean effective pressure)
10	المعادلة الأولى للضغط المتوسط الفعال
10	المعادلة الثانية للضغط المتوسط الفعال
10	خطوات حسب الضغط المتوسط الفعال عند أى درجة حرارة أكبر من أو تساوى 40 درجة
17	حساب سرعة الشوط Speed Stroke Calculations



الفصل الحادي عشر

حساب نظام الوقود



DEM

3	..... الفصل الحادي عشر
3	..... حساب خزانات الوقود للمولد
4	..... Bulk Storage tank خزان الوقود اليومي
4	..... Bulk Storage tank خزان الوقود الشهري
5	..... حساب حجم خزان الوقود اليومي
5	..... خطوات الحساب
5	..... حجم الوقود المراد تخزينه فى الخزان
6	..... حجم الخزان الهندسى (اسطوانه)
7	..... Monthly Storage tank حساب حجم خزان الوقود الشهري
7	..... خطوات الحساب
12	..... ملاحظات هامة طبقا للكود المصري
12	..... عام
12	..... خزان الوقود الشهري
13	..... حساب قدرة مضخة الوقود
14	..... حساب معدل التدفق للمضخة
14	..... الطريقة الأولى لحساب معدل التدفق
15	..... الطريقة الثانية لحساب معدل التدفق
16	..... أجهزة خزان الوقود اليومي و الشهري
18	..... دائرة القدرة والتحكم لمضخات الوقود
22	..... شرح دائرة التحكم فى الوقود
22	..... Manual أولاً فى الوضع اليدوي
22	..... Automatic ثانياً فى الوضع الاتوماتيك
22	..... الدورة الأولى
22	..... الدورة الثانية
22	..... وظيفة الأوفرلود
23	..... لمبات البيان و دائرة الإنذار
23	..... شرح دائرة الإنذار



الفصل الثاني عشر

أنظمة بدء محرك المولد



DEM

3	الفصل الثاني عشر
3	حساب نظام بدء المحرك Starting System
3	أولا بادئ الحركة الهوائى Air Starting system
3	نظرية عمله
4	ثانيا بادئ الحركة الكهربى
4	المكونات
4	أولا البطاريات
5	أنواع لبطاريات المستخدمة
5	تأثير درجة الحرارة على البطاريات
5	حساب البطاريات
6	شرح المعاملات
6	التيار المكافئ لحجم المحرك I_e
7	الزمن اللازم لبدء التشغيل Starting time (t)
8	عدد مرات المحاولات للتشغيل (n)
8	معامل تصحيح درجة الحرارة TCF
9	معامل التقادم Aging Factor (AF)
13	ثانيا حسابات الشاحن
14	شرح المعاملات
14	ثابت إعادة الشحن (عدم الكفاءة) R
14	زمن الشحن للبطارية TC
16	حساب الشاحن طبقا لـ Cold Cranking Amperage (CCA)
16	تعريف أمبير التشغيل على البارد Cold Cranking Amperage(CCA)
16	الحساب عن طريق الجداول
22	ثالثا حساب الكابل من منظم الشحن للبطاريات
22	رابعا -حساب مساحة مقطع الكابل من البطارية لعمود المحرك Crank
23	شرح المعاملات
23	قيمة التوصيلية σ_{20}
23	مقاومة البطارية بالأوم RB
23	المعامل الحرارى للموصل α_{20}
23	درجة الحرارة التصميمية للبطارية بالسليزية Tc
25	توصيل البطاريات



الفصل الثالث عشر

تصميم غرف المولدات



DEM

3	الفصل الثالث عشر
3	تصميم غرفة المولدات
3	أولا تصميم قاعدة المولد
5	أسس تصميم القاعدة الخرسانية
5	حساب طول وعرض القاعدة
6	حساب عمق قاعدة المولد
7	حساب وزن المولد بطريقة تقريبية
7	ثانيا : تصميم غرفة المولد
7	حساب طول وعرض الغرفة
8	حساب ارتفاع الغرفة
9	ثالثا : حساب قدرة الرافعة للمولد
10	حساب التهوية لبنى المولدات
11	الردياتير المركب مع الماكينة مباشرة Self mounted radiator
11	منافذ هواء التغذية و الطرد Inlet and outlet Air
11	الردياتير المركب فى مكان بعيد عن الماكينة Remotely positioned radiator
13	حسابات التهوية
13	أولا حساب التهوية القسرية عن طريق المراوح
13	أولا حساب معدل التدفق للهواء Air Flow
14	شرح المعاملات
14	ثوابت الهواء
14	فرق درجات الحرارة ΔT
14	الفقد الناتج عن مسار التهوية F_R
16	الطريقة التقريبية لحساب HT و QE
17	ثانيا حساب عدد المراوح
20	ثالثا حساب قدرة المروحة الكهربائية
21	حساب معدل التهوية بطريقة تقريبية
24	حساب فتحات التهوية Louvers
30	ملاحظات عامة طبقا للكود المصري
30	عام
31	غرفة الماكينات
31	القواعد الخرسانية
32	نظام العادم
33	نظام التبريد والتهوية



الفصل الرابع عشر

حساب التيار والقواطع للمولدات



DEM

5	..... الفصل الرابع عشر
5	..... حساب التيار والقواطع للمولدات
5	..... أولاً - حساب قاطع مولد الجهد المنخفض
5	..... أولاً نوع القاطع
6	..... ثانياً سعة القاطع بالأمبير
7	..... ثالثاً سعة القاطع Breaker Breaking capacity
8	..... رابعاً معاملات التصحيح
8	..... أولاً معامل التصحيح الخاص بحماية القاطع للحمل F1
11	..... ثانياً معامل تصحيح درجة حرارة الهواء المحيط للقاطع F2
11	..... ثالثاً معامل تصحيح الارتفاع عن مستوى سطح البحر (F3) Altitude
11	..... رابعاً معامل التجاور على اختيار القاطع المنمنم Influence of adjacent devices
12	..... خطوات حساب التيار المقتن للقواطع
12	..... معادلة حساب تيار القاطع فى حالة Mccb و Acb
12	..... معادلة حساب تيار القاطع فى حالة MCB
12	..... فى حالة 3 فاز
13	..... فى حالة 1 فاز
16	..... ثانياً-حساب تيار قواطع الجهد المتوسط
16	..... أنواع الجهد المتوسط
16	..... الجهد المقتن Rated voltage
16	..... جهد التصميم Design voltage
16	..... جهد الصمود power frequency voltage
16	..... جهد الصمود الدفعى المقتن impulse withstand voltage
16	..... التردد المقتن Rated Frequency
17	..... أنواع التيار
17	..... تيار الفتح المقتن Rated breaking current
17	..... تيار الغلق المقتن Rated making current
17	..... التيار المقتن لزم من قصير
18	..... أولاً- لوحات الجهد المتوسط
18	..... من حيث الأبعاد
18	..... من حيث المكونات والتقسيم
19	..... من حيث الوظيفة

19	من حيث مصدر الجهد لدوائر التحكم الداخلية
19	ثانيا - قواطع الجهد المتوسط
20	أولا- القواطع الفراغية Vacuum Circuit breaker
20	المميزات للقواطع الفراغية
20	ثانيا - قواطع سادس فلوريد الكبريت (SF6 Circuit Breaker)
21	خواص سادس فلوريد الكبريت
21	عيوب سادس فلوريد الكبريت
21	التيار المقتن لقواطع الجهد المتوسط
22	تيار القصر لقواطع الجهد المتوسط
23	العلاقة بين الميجا فولت أمبير للشبكة والتيار القصر للقواطع
26	ثالثا-التغذية للجهد المتوسط
27	رابعا-بواقي الحركة للجهد المتوسط
28	خامسا -ريليهات الحماية Protection Relay
33	سادسا- حساب تيار القاطع في حالة SF6 والقاطع الفراغي
34	حساب تيار الحمل
34	في حالة المحركات
34	في حالة المحولات والمولدات
34	في حالة المكثفات
35	معاملات التصحيح
35	أولاً معامل التصحيح الخاص بتيار القاطع k1
35	ثانيا معامل تصحيح درجة حرارة الهواء المحيط للقاطع k2
35	ثالثا معامل تصحيح الارتفاع عن مستوى سطح البحر (K3) Altitude
36	تصميم اللوحة الرئيسية للمولدات
37	مفهوم التحويل الأتوماتيكي Automatic Transfer Switch (ATS)
38	مفهوم التحويل اليدوي Manual Transfer Switch (MTS)
38	مفهوم الربط الميكانيكي والكهربى Electrical and Mechanical interlock
38	الربط الكهربى Electrical Interlock
38	الربط الميكانيكى Mechanical Interlock
41	مفهوم موصل البارات الرئيسية أو (دامج القضبان) Bus coupler
42	أولا حالة الفصل أى أن دامج البارات Bus coupler غير موصل (disconnecting)
43	ثانيا حالة التوصيل أى أن ال Bus coupler موصل (connecting)

- 43 أهمية دامج الباراس لعملية الصيانة
- 46 حساب تيار القصر على الثانوى المحول
- 47 حساب تيار القصر في حالة المولد