

كتاب

# حسابات مصدر القدرة المستمرة UPS

Uninterrupted Power Supply Calculations



تأليف

مهندس / ناجي عبدالهادي جمعة

D e M



---

# الفصل الأول

---

أنواع أجهزة استمرارية القدرة



**DEM**

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

17	التوافقيات الناتجة عن التيرستور .....
17	Insulated Gate Bipolar Transistor:الترانزستور ثنائي الوصلة ذو البوابة المعزولة.....
19	ثانيا البطاريات.....
19	أهم العوامل المؤثرة على اختيار البطارية.....
19	المبدل Inverter : ثالثا :.....
20	أنواع الجهود على دخل UPS وخرج ال UPS.....
20	تصنيف أنظمة استمرارية القدرة .....
20	أحادي Single.....
20	ثنائي (Dual ) or Redundancy.....
20	تصنيف أنظمة استمرارية القدرة من حيث السعة.....



---

# الفصل الثاني

---

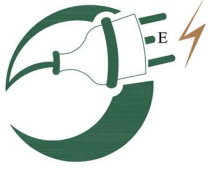
حساب نظام استمرارية القدرة



DEM

4	الفصل الثاني.....
4	نظام استمرارية القدرة .....
4	حساب مصدر استمرارية القدرة ( UPS) Uninterrupted power supply .....
4	في حالة جهد ثلاثي الطور .....
4	في حالة جهد أحادي الطور .....
6	خطوات الحساب في حالة 3 فاز .....
9	حساب نظام استمرارية القدرة في حالة المحركات .....
10	أولاحساب تيار المحرك In.....
10	في حالة مباشر على الخط أو ستار دلنا أو بادئ حركة تدريجي ناعم أو محول ذاتي .....
10	في حالة ثلاثي الطور.....
10	في حالة أحادي الطور.....
11	ثانيا في حالة مغير سرعة .....
11	في حالة ثلاثي الطور.....
11	في حالة أحادي الطور.....
13	ثانيا حساب تيار البدء المحرك IS.....
13	في حالة مباشر على الخط أو ستار دلنا أو بادئ حركة تدريجي ناعم أو محول ذاتي .....
13	في حالة مغير سرعة .....
14	ثالثا حساب القدرة الظاهرية في حالة البدء SKVA .....
14	في حالة جهد ثلاثي الطور .....
14	في حالة جهد أحادي الطور .....
15	رابعا حساب القدرة الظاهرية لجهاز نظام استمرارية القدرة UPS.....
15	في حالة بادئ حركة مباشر على الخط أو ستار دلنا .....
15	في حالة بادئ حركة مغير سرعات .....
19	حساب نظام استمرارية القدرة في حالة المحركات المتوازية .....
19	في حالة جهد ثلاثي الطور .....
19	في حالة جهد أحادي الطور .....
19	قيمة التيار الكلي .....
21	حساب بطاريات نظام القدرة المستمرة UPS .....
22	أنواع البطاريات .....
22	جهد البطاريات .....
22	عدد خلايا البطاريات .....

- 22 ..... حساب عدد البطاريات فى حالة النيكل كادميوم
- 23 ..... حساب عدد البطاريات فى حالة النوع الرصاصى
- 24 ..... أولا - حساب سعة البطاريات المحطات والمصانع والفنادق والمشافى والمكاتب الادارية
- 25 ..... شرح المعاملات
- 25 ..... Aging factor معامل التقادم
- 25 ..... معامل التحميل أو الكفاءة
- 25 ..... Temperature derating factor معامل التغيير فى درجة الحرارة
- 26 ..... CF معامل التصحيح الكلى
- 27 ..... ثانيا - حساب سعة البطاريات للمنازل والمكاتب الصغيرة
- 34 ..... قواعد توصيل البطاريات
- 36 ..... حساب الشاحن لبطاريات نظام استمرارية القدرة UPS
- 36 ..... معادلات حساب تيار الشاحن



---

## الفصل الثالث

---

تأريض نظام استمرارية القدرة



**DEM**

3	الفصل الثالث
3	نظام استمرارية القدرة
3	تأريض أجهزة استمرارية القدرة
3	طرق التأريض العالمية
4	أولا-النوع TN-C
5	ثانيا-النوع TN-C-S
5	ثالثا-النوع TN-S
5	رابعا-النوع TT
10	مفهوم عدم التأريض في حالة المسار الجانبي Bypass Switch
10	أولا نوع استمرارية القدرة مع محول Transformer based UPS
11	مميزات مصدر استمرارية القدرة المزود بمحول Transformer- based UPS
13	الاستخدام
13	العيوب
13	ثانيا حالة ال UPS الذي لا يحتوي على محول Transformer less UPS
13	خصائص
14	المميزات
15	الحالات القابلة لربط المحايد بالأرضى
16	خصائص المسار الجانبي المزود بمحول عزل
17	حالات فصل المحايد عن الأرضى
17	تأريض جسم جهاز مصدر استمرارية القدرة
18	متى يتم عمل أرضى منفصل لجهاز استمرارية القدرة ؟
18	الحالة الأولى
18	الحالة الثانية
18	تاسعا- مساحة مقطع موصل التأريض



---

## الفصل الرابع

---

حساب القواطع لنظام استمرارية القدرة



**DEM**

3	الفصل الرابع .....
3	حساب القواطع لنظام استمرارية القدرة والشواحن .....
3	أنوع القاطع .....
4	المعادلات العامة لحساب تيار القاطع .....
4	معادلة حساب تيار القاطع فى حالة قاطع مقولب MCCB أو هوائي ACB .....
4	معادلة حساب تيار القاطع فى حالة MCB .....
6	معاملات التصحيح للقواطع .....
6	أولاً معامل التصحيح الخاص بحماية القاطع للحمل F1 .....
6	نوع الحمل - مصدر استمرارية القدرة uninterrupted Power Supply .....
7	الشاحن .....
7	ثانياً معامل تصحيح درجة حرارة الهواء المحيط للقاطع F2 .....
8	ثالثاً معامل تصحيح الارتفاع عن مستوى سطح البحر Altitude ( F3 ) .....
8	رابعاً معامل التجاور على أختيار القاطع المنمنم Influence of adjacent devices .....
9	أولاً حساب التيار حساب تيار نظام استمرارية القدرة UPS .....
11	أنواع الجهود على دخل UPS وخرج ال UPS .....
11	أولاً-حساب التيار فى حالة 3 فاز .....
11	حساب شدة التيار على الدخول .....
11	حساب شدة التيار على الخروج .....
11	العلاقة بين تيار الدخل والخرج .....
11	ثانياً-حساب التيار فى حالة 1 فاز .....
12	حساب شدة التيار على الدخول .....
12	حساب شدة التيار على الخروج .....
12	العلاقة بين تيار الدخل والخرج .....



---

# الفصل الخامس

---

البطاريات



**DEM**

5.....	الفصل الخامس
5.....	البطاريات
5.....	مفاهيم خاصة بالبطاريات
5.....	الخلية Cell
5.....	البطارية
5.....	مجموعة بطاريات/ سلسلة البطاريات String
5.....	مجموعة (مصنوفة) بطاريات Battery Bank
6.....	عمق التفريغ (DOD) Depth of Discharge
6.....	بطاريات الدورة العميقة Deep Cycle battery
6.....	حالة الشحن (SOC) State of Charge
6.....	عمر الدورة فى البطارية Battery life Cycle
7.....	جهد الدائرة المفتوحة (OCV) Open Circuit Voltage
7.....	جهد الفصل للبطارية Cut off Voltage
7.....	جهد نهاية الشحن (EOC) End of Charge
8.....	جهد نهاية التفريغ (EOD) End of Discharge
8.....	المعدل سي C rate والمعدل E
9.....	الصور (الطرق) المختلفة التى يعبر بها عن المعامل C فى الكتلوجات والمواصفات
13.....	جهد الطفو أو جهد (الغمر) أو الجهد العائم Float Voltage
13.....	الجهد الزائد Boost Charge
13.....	الجهد الأسمى Nominal Voltage
13.....	الذاكرة memory
13.....	نهاية عمر البطارية End of Life
13.....	أمبير التشغيل عند درجة الحرارة المنخفضة: Cold Cranking Amperage
14.....	أمبير التشغيل عند درجة الحرارة العادية: Cranking Amperage (CA)
14.....	التكبرت Sulfation
14.....	التفريغ الذاتى للبطارية Self Discharge
15.....	الطاقة النوعية Specific Energy والقدرة النوعية Specific Power

- 15.....Energy Density كثافة الطاقة
- 16.....Electrolyte (الالكتروليت) محلول كهربي أو استقطاب الكهربي
- 16.....Coulombic efficiency (CE) الكفاءة الكولونية
- 16.....أنواع البطاريات
- 16.....تعريف البطارية
- 17.....وظيفة بطارية الخلية الشمسية
- 17.....استخدامات البطاريات في نظم الخلايا الشمسية
- 17.....أنواع بطاريات الطاقة الشمسية
- 18.....Flooded Lead Acid (FLA) بطارية الرصاص المغمورة
- 18.....Valve Regulated Lead Acid (VRLA) بطاريات الرصاص الغير مغمورة
- 19.....Wet النوع
- 19.....AGM النوع
- 19.....AGM خصائص النوع
- 19.....Gel النوع
- 19.....Gel خصائص النوع
- 20.....بطارية النيكل كادميوم والنيكل هيدريد المعدني
- 20.....بطارية الليثيوم أيون
- 20.....بطارية الليثيوم بوليمر
- 21.....كيف يتم تحديد عمق التفريغ المناسب و الأقتصادي؟
- 21.....النتائج
- 23.....العلاقة بين نسبة شحن البطارية و جهد الدائرة المفتوحة للبطارية
- 23.....شروط قياس جهد الدائرة المفتوحة
- 25.....جهد التصنيع للبطاريات
- 25.....سعة البطاريات
- 26.....تأثير درجات الحرارة البطاريات
- 26.....أولا على بطاريات الرصاص
- 27.....ثانيا على بطاريات النيكل كادميوم

- 27..... ثالثا على بطاريات الليثيوم
- 28..... حساب التيار المسحوب (التفريغ) عند أى زمن بالمنحنيات
- 30..... حساب تيار التفريغ للبطارية عند أى زمن ( C-rate ) بالمعادلات
- 34..... حساب الزمن الفعلى لتفريغ البطارية عند تيار محدد
- 35..... مراحل شحن البطارية عن طريق منظم الشحن Charge Controller
- 35..... المرحلة الأولى وتسمى الشحن الأكبر أو الكتلى Bulk Charge
- 35..... المرحلة الثانية وتسمى جهد الامتصاص Absorb Voltage
- 36..... المرحلة الثالثة وتسمى الطفو Float
- 36..... حساب جهد الشحن وجهد الامتصاص وجهد التسوية عند أى درجة حرارة
- 43..... كيفية توصيل مصفوفة بطاريات الطاقة الشمسية
- 43..... أنواع التوصيل للبطاريات
- 43..... التوصيل علي التوالي
- 44..... التوصيل علي التوازي
- 45..... توصيل البطاريات علي التوالي و التوازي
- 46..... التوصيل الخطأ على التوازي للبطاريات
- 47..... التوصيل الصحيح على التوازي
- 49..... حساب سعة البطارية
- 49..... فى حالة الحمل تيار مستمر DC ومستقر
- 50..... فى حالة الحمل تيار مستمر DC متغير
- 51..... فى حالة الحمل تيار متردد AC
- 52..... حسابات التهوية للبطاريات
- 52..... حساب فتحات التهوية
- 53..... الطريقة الأولى لحساب معدل التدفق طبقا ل EN 50272
- 55..... الطريقة الثانية لحساب معدل التدفق
- 56..... تصميم غرفة البطاريات
- 57..... أخطاء شائعة في استخدام البطاريات
- 57..... أعراض تلف البطاريات