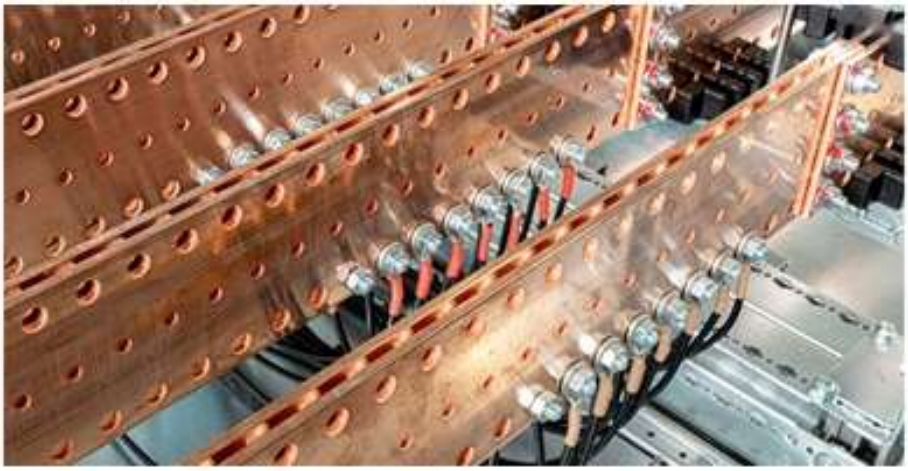
كتاب

حسابات الباسبارات

Busbar calculations



تأليف

مهندس / ناجي عبدالهادى جمعة

الفصل الأول

حساب باسبارات اللوحات الكهربية

DEM

الفصل الأول..... 6
العوامل الرئيسية للوحات الكهربية..... 6
1. العزل و الفواصل Segregation 7
خصائص النوع Form - 1..... 8
خصائص النوع Form – 2 A 8
خصائص النوع Form – 2B 9
خصائص النوع Form – 3 A 10
خصائص النوع Form – 3B 10
خصائص النوع Form – 4 A 11
خصائص النوع Form – 4B 12
2. درجات الحماية Ingress protection 12
أولا درجات الحماية ضد الأجسام الصلبة والسائلة..... 12
الرقم الأول X..... 12
الرقم الثاني Y..... 12
تأثير الرقمين Y and X 12
أشهر الحمايات فى اللوحات الكهربية..... 14
الفرق فى درجة الحماية بين المقايس العالمية NEMA و IEC..... 14
ثانيا درجات حماية الصدمات Impact Protection (IK)..... 15
3. أنواع اللوحات Panel Type 17
أولا- نوع Fixed Type..... 17
ثانيا النوع Plug in Type 18
ثالثا النوع Draw out type 19
4. التصميم والمكونات الداخلية للوحات..... 19
أولا - تصميم أمامى Front..... 19
ثانيا -تصميم أمامى وخلفى Front / Rear 19
5. التصميم الشكلى الخارجى للوحات 20
6. سادسا - التثبيت و التركيب Fixing and Installtion..... 21
مثبتة على الأرض Free Standing 21

مثبتة على الحائط Wall mounted 21
7. دخول الكابلات على اللوحة Cable Entry 21
دخول كابلات من أسفل اللوحة Bottom Entry 21
دخول كابلات من أعلى اللوحة 22
8. سمك اللوحة 23
9. مساحة مقطع البارات 24
10. ربط باسبار المحايد بالأرضى 24
11. نوع باسسبار 26
12. القاطع الرئيسى 26
13. اللون Color 26
14. المادة المصنوع منها اللوحة 27
15. الاختبارات 27
16. درجة الحرارة التى تتحملها اللوحة 27
معلومات إضافية طبقا للكود المصرى 27
17. الجهد المقنن Rated Votlage (Un) 28
18. جهد التصميم Rated Operation voltage (Ue) 28
19. جهد العزل المقنن Rated insulation voltage (Ui) 28
20. جهد الصمود الدفعى المقنن impulse withstand voltage 28
21. التردد المقننRated Frequency 29
22. درجات التلوث Pollution Degrees 29
23. فئات زيادة الجهد Overvoltage Categories 29
24. أختبار الجهد الدفعى Power frequency withstand voltage test 31
أولا مساحة (مقاسات) الباسبارات القياسية 32
أولا- السمك Thickness 32
ثانيا - العرض Width 32
ثالثا - مقاسات الباسبارات الأكثر استخداما Common use 32
ثانيا -تيار القصر على الباسبارات 33
أولا-حساب تيار القصر للمحولات 33

أولا حساب تيار القصر على الملف الابتدائى 33
ثانيا حساب تيار القصر عند ملفات المحول الثانوية 36
أولا حساب تيار القصر فى حالة معرفة قدرة المحول 36
حساب تيار القصر على الثانوى بالمعادلة المختصر 39
ثاينا طريقة حساب تيار القصر لمحول غير معلوم القدرة (الافتراضى) 40
ثانيا- حساب تيار القصر في حالة المولد 44
ثالثا درجة حرارة الهواء المحيط 45
رابعا عدد البارات على الفازة 45
أنواع الباسبارات 46
حساب بارات لوحات الجهد المنخفض 46
أولا-حساب مساحة مقطع البارات الأفقية Horizontal Busbar للوحات الكهربية 47
المعادلة العامة للتيار المار فى الباسبار 47
أولا عند درجة حرارة 40C 47
ثانيا- المعادلة العامة فى حالة تغيير درجة الحرارة الهواء الجوى عن 40C 48
المعادلة النهائية للبارات عند أي درجة حرارة 49
حساب معامل التغيير عند درجات الحرارة المختلفة TDF 49
حساب المعامل الثابت 50
حساب المعامل المتغير طبقا لدرجة الحرارة 50
ثانيا-حساب كثافة التيار Current Density 55
ثالثا-حساب الهبوط فى الجهد على طول الباسبار 55
العلاقة بين الزاوية بالدرجات والراديان 56
خطوات حساب مساحة مقطع البارات الأفقية العملية 59
رابعا- حساب مساحة مقطع البارات الرأسية Vertical Bus bar 62
خامسا-حساب تيار القصر على الباسبارات الحية Live Busbar 65
حساب أقل مساحة مقطع يحقق تيار القصر المطلوب 68
سادسا- حساب مساحة مقطع بارات الأرضى Earthing Busbar داخل لوحات الكهرباء 69
سابعا- حساب مساحة مقطع بارات المحايد Neutral 73

ملاحق الفصل السادس..... 74
ملحق 1.1..... 75
جدول مساحة مقطع البارات للوحات طبقا لتيار القصر الناتج عن محول القوى والتوزيع بكثافة تيار 1.5 أمبير / مم2 75
ملحق 1.2..... 76
جدول مساحة مقطع البارات للوحات طبقا لتيار القصر لا يقل عن 25 كيلو أمبير وبكثافة تيار 1.6 أمبير /مم2 76
ملحق (1.3)..... 77
جدول الهبوط فى الجهد على الباسبار طبقا لطول اللوحة 77
ملحق 1.4..... 78
حساب معامل التصحيح طبقا ل IEC 60439-1..... 78
ملحق 1.5..... 80
(درجات الحماية ضد الانفجار Explosion Proof) 80
ملحق 1.6..... 84
مساحة مقطع المحايد للبارات والكابلات..... 84
ملحق 6.7..... 85
لوحة من النوع TNS..... 85
لوحة من النوع TN-C-S 86
لوحة من النوع TNC 87
ملحق (1.8)..... 88
أختيار الباسبار طبقا لشركة ERICO 88

الفصل الثاني

حساب البارات المدمجة

DEM

الفصل الثاني 3
حساب البارات المدمجة للمحولات والمولدات 3
البارات المعزولة Bus Duct أو ال Busway 3
التعريف 3
المكونات 3
الاستخدام 5
السعة التيارية Current caring Capacity 5
سعة القطع لتيار القصر Breaking Capacity 5
التركيب 6
الملحقات 7
درجات الحماية Ingress protection 8
أولا درجات الحماية ضد الأجسام الصلبة والسائلة 8
الرقم الأول X 8
الرقم الثاني Y 9
تأثير الرقمين Y and X 9
أشهر الحمايات فى اللوحات الكهربية 11
الفرق فى درجة الحماية بين المقايس العالمية NEMA و IEC 11
ثانيا درجات حماية الصدمات Impact Protection (IK) 12
عوامل اختيار البارات المدمجة 14
أولا- حساب سعة البارات المدمجة Busway 14
ثانيا- حساب الهبوط فى الجهد على الباسبارات المعزولة Busway 20
معادلة الهبوط فى الجهد فى حالة تغذية مركزة Concentrated 20
معادلة الهبوط فى الجهد فى حالة تغذية موزعة Distributed 20
حساب الملى فولت /أمبير /متر في حالة التغذية المركزة 20
حساب الملى فولت /أمبير /متر في حالة التغذية المركزة 20
معادلة الهبوط فى الجهد المؤوي 20
العلاقة بين الزاوية بالدرجات والراديان 22
ثالثا- تيار القصر عن طريق البارات المعزولة Busway 28
أولا معادلات تيار القصر بين المحايد والفاز 30
ثانيا معادلات تيار القصر بين الفاز والأرضى 31
حساب تيار القصر على ثانوي المحول 32
استخدام الجداول لإيجاد سعة البارات و تيار القصر والهبوط في الجهد للمحولات والمولدات 39