كتاب

مختصر حسابات الأسلاك الكهربية وكابلات الجهد المنخفض

Wire and Low voltage cable calculations

تأليف

مهندس / ناجي عبدالهادى جمعة

D e M

الفصل الأول

كابلات القدرة

DEM

الفصل الأول..... 4
كابلات القدرة..... 4
التعريف بكابلات القوى الكهربية 4
تصنيف كابلات القوى من حيث الجهود المنقولة..... 4
تصنيف الكابلات..... 4
أولا- عدد (الأطراف) Cores 4
ثانيا- مساحة المقطع..... 6
مكونات كابل الجهد المنخفض..... 7
الموصل: CONDUCTOR 8
تعريف الموصل..... 9
مادة الموصلات 9
أنواع الموصلات 9
الموصل المصمت Solid conductor 10
الموصل المجدول Stranded conductor..... 10
الموصل الشعيرات Flexible copper conductor 11
شكل أو تشكيل الموصلات Conductor Form 12
مقارنة بين الموصلات 13
العـــزل INSULATION 15
التعريف 15
أهمية مادة العزل..... 15
مواد العزل Insulation materials 15
أولا-اللدائن الحرارية:Thermoplastics 15
ثانيا-الجوامد الحرارية: Thermosets 16
كابلات بعزل معدنى Mineral Insulated Cable..... 16
تصنيف الكابلات من حيث مادة العزل المستخدمة..... 16
خصائص المادة العازلة..... 17
الحشـــو أو (الفرشة) FILLING - BEDDING 18
التسلـــيح (التدريع) ARMOUR..... 18
تعريفه..... 19
أنواع التسليح 19
الغلاف الخارجى OUTER SHEATH..... 20
أغلفة الورقية 20
أغلفة بولى فينيل كلوريد P.V.C 20
مواصفات وخصائص مادة البولى فينيل كلورايد P.V.C 20
عبوب مادة PVC كغلاف خارجى..... 21
أنواع الأغلفة من النوع PVC..... 21

اغلفة من المطاط Rubber 22
علامات تحديد الأوجه PHASES COLOUR IDENTIFICATION 23
وحدة مساحة مقطع كابلات الجهد المنخفض 23
العلاقة بين مساحة مقطع النحاس ومساحة مقطع الألومنيوم..... 27
جهد التصنيع لكابلات الجهد المنخفض..... 28
الجهود القياسية العالمية..... 29
كيفية كتابة الكابلات الكهربية وتصنيفها بالاختصار 29
مواصفات كابلات الطاقة الشمسية 30
مواصفات الكابل 31
الموصفات القياسة 31
الموصلConductor 31
العازل حول الموصل Insulation 32
الغلاف الخارجي : Sheath..... 32
جهد التشغيل 32
درجة الحرارة..... 32
التيار المقنن لكابلات الخلايا الشمسية 32
أنواع الكابلات طبقا للمقاييس الألمانية VDE 33
العوازل المستخدمة طبقا للمواصفات الأمريكية 37
طرق تمديد (فرد) الكابلات 42
العلاقة بين نوع الكابل من حيث التسليح وطرق التمديد..... 42
أقل نصف قطر للكابل..... 43

الفصل الثاني

حساب الأسلاك الكهربية

DEM

الفصل الثاني 3
حساب الأسلاك والكابلات 3
أولا-حساب الأسلاك فى التمديدات المنزلية 3
خطوات الحساب الأساسية 5
خطوات التحقيق الأساسية 5
أولا - حساب تيار الحمل بالأمبير 6
فى حالة 1 فاز 6
فى حالة 3 فاز 6
ثانيا -عدد الكابلات 7
ثالثا- معامل التصحيح الكلى 7
رابعا- حساب التيار الاعتبارى 7
خامسا -حساب قيمة التيار التصميمى للكابل I_{CAL} 7
سادسا -تحديد مساحة مقطع السلك 8
سابعا - حساب التحميل على الفازات 8
ثامنا-حساب الهبوط فى الجهد 8
معادلة هبوط فى الجهد حالة 1 فاز 8
معادلة هبوط فى الجهد حالة 3 فاز 9
معادلة هبوط فى الجهد المؤوي 9
في حالة جهد ا فاز 9
في حالة جهد 3 فاز 9
العلاقة بين سعة القاطع ونوعه وبين طول الكابل 10
أولا- حساب القاطع 10
شرح المعاملات 11
معامل التصحيح لقواطع الانارة 11
معامل التصحيح لقواطع المقابس (بما فى ذلك التكييف) 11
حماية المغذى (القاطع) 11
ثانيا حساب أقصى طول يحميه القاطع 12
ثالثا حساب أقصى طول للكابل (السلك) 16
معادلة أقصى طول للكابل فى حالة 1 فاز 16
معادلة أقصى طول للكابل فى حالة 3 فاز 16
الخطوات العملية لحساب الأسلاك 18
الخطوات العملية الأساسية 18
خطوات التحقيق 18
الطريقة التقريبية الأولى لحساب مساحة المقطع في حالة 1 فاز 33
الطريقة التقريبية الثانية لحساب مساحة المقطع في حالة 1 فاز 35

الفصل الثالث

حساب الكابلات الكهربية

DEM

الفصل الثالث 7
حساب الكابلات 7
تكوين الكابل 7
الموصل 8
العزل 8
رباط أو مجمع فازات 8
الحشـــــو (أو الفرشة) 8
تغليف داخلى 8
التسليح 8
الغلاف الخـارجى 8
ثانيا- أنواع تمديد الكابلات 8
ثالثا- حساب الكابلات 9
أولا -حساب التيار 3 فاز 9
أولا-المولدات والمحولات 9
ثانيا-اللوحات 9
ثالثا-المحركات مباشر على الخط أو بادئ حركة تدريجى ناعم أو محول ذاتى أو ستار دلتا 10
رابعا- المحركات ببادئ حركة مغير سرعات 10
حالة قدرة المحرك أقل من أويساوى 5.5 كيلووات 10
حالة قدرة المحرك أكبر من 5.5 كيلووات 10
خامسا-المكيفات 11
أقل من 50 طن 11
أكبر من 50 طن 11
سادسا- المكثفات 12
ثانيا -حساب التيار 1 فاز 12
أولا-اللوحات والمولدات والمحولات 12
ثانيا-المحركات مباشر على الخط 12
ثالثا- المحركات ببادئ حركة مغير سرعات 13
حالة قدرة المحرك أقل من أويساوى 5.5 كيلووات 13
حالة قدرة المحرك أكبر من 5.5 كيلووات 13
رابعا-المكيفات فى حالة جهد 1 فاز 13
خامسا- المكثفات 13
ثانيا- معرفة عدد الكابلات 17
أولا -عدد الكابلات للمحولات والمولدات 18
ثانيا-الكابلات الخاصة بالممغذيات 19
ثالثا-الكابلات الخاصة ببوادئ الحركة 21
رابعا - عدد الكابلات للوحات المكثفات 22
خامسا فى حالة العزل XLPE أو PVC وجهد 1 فاز 220/230 فولت وموصل نحاس 24

معامل التصحيح الكلى للكابلات الممتدة في الهواء 24
معامل التصحيح لدرجة حرارة الهواء 25
معامل التصحيح التجميعى Grouping Factor 25
أولا-معامل التصحيح التجميعية لكابلات متعددة القلوب 26
طرق تمديدات الكابلات متعددة القلوب على حوامل الكابلات (Cable tray) 29
المسافة بين حوامل الكابلات (Cable tray) 29
متى يساوى معامل التجاور 1 ؟ 29
ثانيا- معامل التصحيح التجميعي لكابلات أحادى القلب 30
معامل التصحيح للطبقات 35
حساب عدد الطبقات في حالة كابل متعدد القلوب 35
حساب عدد الطبقات في حالة كابلات أحادية القلب 35
العلاقة بين معامل التصحيح التجميعى وعدد الدارات الممدودة أثناء التشغيل 36
كابلات فى الخدمة Duty 36
كابلات أحتياطيه Standby 36
كابلات مجاورة Adjacent 36
حالات الكابلات المجاورة 37
استخدام عدد الكابلات الكلي 38
ثالثا-حساب التيار الاعتبارى Considerable Current 41
جميع الحالات (مغذيات وبوادئ حركة) ماعدا ستار دلتا 41
حالة الحمل محرك يعمل ستار دلتا 42
خامسا -حساب التيار التصميمى للكابل 42
أولا- جميع الحالات وكابلات متعددة القلوب أو أحادية القلب ماعدا ستار دلتا 42
ثانيا - حالة الحمل محرك يعمل ستار دلتا وكابلات متعددة القلوب 42
ثالثا- حالة الحمل محرك يعمل ستار دلتا وكابلات أحادية القلب 42
سادسا-حساب مساحة مقطع الكابل 43
سابعا-حساب التحميل الفعلى على الفازات 43
أولا- حالة المغذيات والمحركات وكابلات متعددة القلوب أو أحادية القلب ما عدا ستار دلتا 43
ثانيا- حالة المحركات ستار دلتا وكابلات متعددة القلوب 44
ثالثا- حالة الحمل محرك يعمل ستار دلتا وكابلات أحادية القلب 44
علاقة التمديد بالتيار التصميمى 53
أولا كابل متعدد القلوب 53
ثانيا كابل أحادي القلب Single core cable 54
مفهوم الفرق بين عدد الكابلات وعدد الدارات 55
ثامنا-حساب الهبوط فى الجهد 56
أولا- جميع الحالات وكابلات متعددة القلوب أو أحادية القلب ماعدا ستار دلتا 56
ثانيا- حالة الحمل محرك يعمل ستار دلتا 56
أولا- حالة كابل متعدد القلوب 56

ثانيا- حالة كابل أحادي القلب 57
حساب الهبوط في الجهد المؤوي 60
الهبوط في الجهد عند بداية المحركات (تيار الإقلاع) Starting Current 61
أولا القيمى القصى للهبوط في الجهد عند بدء المحرك 61
ثانيا معادلة نسبة تيار البدء Is إلى تيار المقنن In 61
ثالثا معادلة هبوط الجهد أثناء البدء 62
أولا- الهبوط فى الجهد أثناء البدء فى حالة الجهد 3 فاز 62
ثانيا- الهبوط فى الجهد أثناء البدء فى حالة الجهد 1 فاز 62
تحديد أقصى مسافة لهبوط الجهد 68
معادلة أقصى مسافة لهبوط الجهد 2.5% 68
أولا- حالة المغذيات والمحركات وتيار متردد 68
الطريقة الأولى (عام) 68
الطريقة الثانية 68
ثانيا- حالة محركات ستار دلتا 69
أولا- حالة كابل رباعي متعدد القلوب 69
ثانيا- حالة كابل أحادي القلب 69
أقصى طول في حالة البدء لمحرك مباشر على الخط 69
أولا- حالة 3 فاز 69
ثانيا- حالة 1 فاز 70
حساب هبوط الجهد التراكمى Cumulative Voltage drop 70
أقصى هبوط جهد تراكمى 71
تلخيص الخطوات العملية لحساب الكابلات الممدودة في الهواء 72
ملاحظات عامة 75
ثالثا-حساب الكابلات المدفونة مباشرة فى الأرض 124
معامل التصحيح الكلى لكابلات متعددة القلوب 124
معامل التصحيح الكلى لكابلات أحادية القلب 124
معامل التصحيح لدرجة حرارة التربة [G1] 124
معامل التصحيح لكابلات متعددة القلوب مدفونة مباشرة فى الأرض[G2] 125
المسافة بين الكابلات 125
معامل التصحيح لكابلات أحادية القلوب مدفونة مباشرة فى الأرض[G3] 126
المسافة الفاصلة بين الكابلات أحادية القلب 127
المسافة بين الكابلات العملية 129
معامل التصحيح لعدد الطبقات (G4) 129
تحديد عدد الطبقات 130
معامل التصحيح لعمق الدفن [G5] 130
معامل التصحيح لمقاومة التربة الحرارية [G6] 131
الخطوات العملية لحساب الكابلات المدفونة 132

العوامل المؤثرة على تمديد الكابل داخل الحائط 154
حساب الكابلات المدفونة في مواسير 157
معاملات التصحيح فى حالة الكابل مدفون فى مواسير في الأرض 159
معاملات التصحيح الكلى لمواسير مدفونة مباشرة فى الأرض 159
معامل التصحيح الكلى فى حالة كابلات متعددة القلوب 159
معامل التصحيح الكلى فى حالة كابلات أحادية القلب 159
شرح معاملات التصحيح 159
معامل التصحيح في درجة الحرارة للأرض 159
معامل التصحيح التجميعي لكابلات متعددة القلوب داخل ماسور 160
الطرق الاعتيادية لترتيب المواسير المدفونة فى الأرض فى حالة كابلات متعددة القلوب 161
معامل التصحيح التجميعي لكابلات أحادية القلوب داخل ماسور 161
طرق ترتيب المواسير المدفونة فى الأرض فى حالة كابلات أحادي القلب 162
حساب هبوط الجهد بالملى فولت /أمبير/متر 163
أولا فى حالة الكابلات متعددة القلوب 163
ثانيا فى حالة الكابلات أحادية القلب 163
حساب عدد الدوائر الخاصة بالكابلات أحادية القلب 164
المسافة الفاصلة بين المواسير S 164
معامل التصحيح التجميعى 164
أولا فى حالة دارة واحدة داخل الماسورة 165
..... 165
ثانيا فى حالة أكثر من دارة واحدة داخل الماسورة 165
حساب عدد المواسير 165
معادلة حساب عدد المواسير 166
معادلة للمغذيات وبوادئ الحركة وكابل متعدد القلوب أو أحادي القلب 166
المعادلة لبوادئ الحركة ستار دلتا وكابل أحادي القلب 166
المعادلة الخاصة لمغذيات وأحمال قدرة كبيرة 166
معامل الحيز 167
أقصى عدد للكابلات داخل الماسورة الحيز 167
معامل التصحيح لتلامس الكابلات داخل الماسورة 171
معامل التصحيح لعمق الدفن 175
معامل التغير للمقاومة الحرارية للتربة 176
خطوات حساب كابلات المدفونة فى المواسير 179
حساب الكابلات الممدودة في داخل مواسير في الخرسانة 194
أنواع الداكت بنك 195
خطوات تصميم الDuct Bank 195
مقاس الDuct Bank Size 196
تحديد أبعاد ال Duct bank 196

كيفية تحديد عدد الأعمدة والصفوف 197
الاستخدام 199
معامل التصحيح الكلى فى حالة كابلات متعددة القلوب 201
معامل التصحيح الكلى لكابلات أحادية القلب 201
معامل التصحيح لعمق الدفن والتجميعى والمقاومة الحرارية 201
معامل التصحيح لعمق الدفن 202
معامل التصحيح التجميعي فى حالة الDuct Bank 203
الطريقة الأولى 203
الطريقة الثانية 204
معامل التصحيح للمقاومة الحرارية للخرسانة 205
الخطوات العملية لحساب الكابلات المدفونة فى الخرسانة 207
حساب الكابلات الممتدة في مجرى (ترنش) خرساني 220
تصميم المجرى الخرسانى الخاص بالكابلات 221
أولا من حيث الأبعاد 221
الأبعاد فى حالة حامل الكابلات على مثبت على جانب واحد فقط 221
الأبعاد فى حالة حامل الكابلات على مثبت على على الجانبين 221
ثانيا من حيث المكان 222
ثانيا من حيث الغطاء Covers 223
معاملات التصحيح الكلى لتمديد على حوامل كابلات داحل مجرى(ترنش) خرسانى في الأرض 225
معامل التصحيح الكلى فى حالة كابلات متعددة القلوب 226
معامل التصحيح الكلى لكابلات أحادية القلب 226

الفصل الرابع

مختصر حساب كابلات الجهد المنخفض

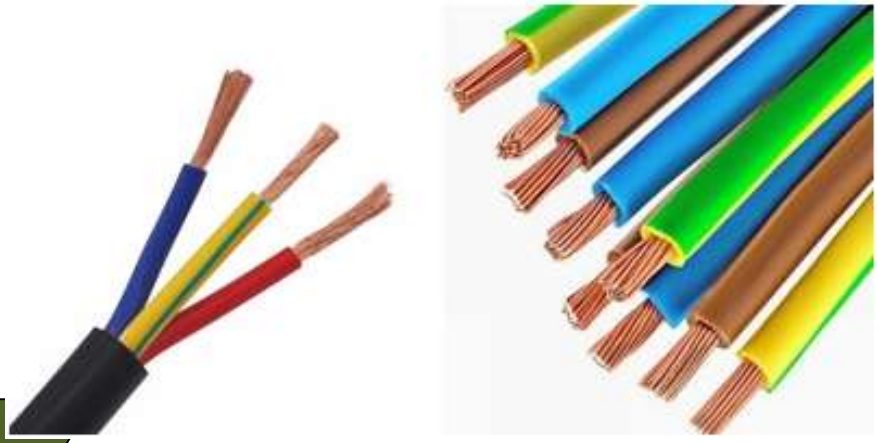
DEM

الفصل الرابع 3
حساب كابلات الجهد المنخفض 3
المواصفات القياسية لحساب الكابلات طبقا ل DeM..... 3
معامل التصحيح الكلي 3
حساب كابلات الجهد المنخفض 3
متوسط معامل التصحيح الكلى Average Total correction Factor (TCF) 3
أولا- متوسط معامل التصحيح الكلى لكابلات ممدودة فى الهواء 5
ثانيا - معامل التصحيح الكلى لكابلات ممدودة فى الهواء داخل مجرى خرسانى Concrete Trench 9
ثالثا- معامل التصحيح الكلى لكابلات مدفوفة فى الأرضBuried cables 13
جداول معامل التصحيح للكابلات المدفونة في الأرض..... 13
تحديد عرض الترنش..... 20
رابعا - معامل التصحيح الكلى لكابلات مدفونة فى الأرض فى مواسير DUCT..... 21
خامسا - معامل التصحيح الكلى لكابلات مدفونة فى الأرض فى مواسير فى الخرسانة Duct Bank 23
استخراج متوسط معامل التصحيح للكابلات..... 30
مفهوم الفرق بين عدد الكابلات وعدد الدارات 30
الخطوات العملية لحسابات الكابلات..... 31
مقارنة النتائج..... 41
أختيار مساحة مقطع الكابلات عن طريق الجداول..... 59
أولا أختيار مساحة مقطع الكابلات للمغذيات جهد 400/380 فولت 59
ثانيا - أختيار مساحة مقطع الكابلات لبوادئ الحركة جهد 400/380 فولت..... 64
ثالثا - أختيار مساحة مقطع الكابلات لبوادئ الحركة جهد 230/220 فولت..... 66
رابعا - أختيار مساحة مقطع الكابلات لمغذيات جهد 230/220 فولت 67
كيفية استخدام الجداول 68
أولا - أمثلة على المغذيات بكابلات ممتدة في الهواء 400 فولت..... 69
ثانيا - أمثلة على المغذيات بكابلات مدفونة في الأرض 400 فولت 75
ثالثا - أمثلة على المغذيات بكابلات مدفونة في مواسير 400 فولت..... 76
رابعا - أمثلة على بوادئ الحركة 400 فولت 77
خامسا - أمثلة على بوادئ الحركة 230 فولت..... 78
خامسا - أمثلة على مغذي 230 فولت..... 78

كتاب (الجزء الثاني)

مختصر حسابات الأسلاك الكهربية وكابلات الجهد المنخفض

Wire and Low voltage cable calculations



تأليف

مهندس / ناجي عبدالهادى جمعة

D e M

الفصل الخامس

جداول كابلات المغذيات بعزل XLPE

DEM

الصفحة	جهد التشغيل	نوع التمديد	Power	معامل التصحيح	نوع العزل	نوع الموصل	رقم الجدول
4	Cover						
5	380/400V	Air	263-3	0.8	XLPE	نحاس	5.1 A
6	380/400V	Air	1667-280	0.8	XLPE	نحاس	5.1 B
7	380/400V	Air	263-3	0.75	XLPE	نحاس	5.2 A
8	380/400V	Air	1667-280	0.75	XLPE	نحاس	5.2 B
9	380/400V	Air	263-3	0.7	XLPE	نحاس	5.3A
10	380/400V	Air	1667-280	0.7	XLPE	نحاس	5.3 B
11	380/400V	Air	263-3	0.65	XLPE	نحاس	5.4 A
12	380/400V	Air	1667-280	0.65	XLPE	نحاس	5.4 B
13	380/400V	Air	263-3	0.6	XLPE	نحاس	5.5 A
14	380/400V	Air	1667-280	0.6	XLPE	نحاس	5.5 B
15	380/400V	Air	263-3	0.55	XLPE	نحاس	5.6 A
16	380/400V	Air	1667-280	0.55	XLPE	نحاس	5.6 B
17	380/400V	Air	263-3	0.5	XLPE	نحاس	5.7 A
18	380/400V	Air	1667-280	0.5	XLPE	نحاس	5.7 B
19	380/400V	Air	263-3	0.45	XLPE	نحاس	5.8 A
20	380/400V	Air	1667-280	0.45	XLPE	نحاس	5.8 B
21	380/400V	Air	263-3	0.4	XLPE	نحاس	5.9 A
22	380/400V	Air	1667-280	0.4	XLPE	نحاس	5.9 B
23	380/400V	Air	263-3	0.35	XLPE	نحاس	5.10 A
24	380/400V	Air	1667-280	0.35	XLPE	نحاس	5.10 B
25	Cover						
26	380/400V	Gorund	263-3	0.8	XLPE	نحاس	5.11 A
27	380/400V	Gorund	1667-280	0.8	XLPE	نحاس	5.11 B
28	380/400V	Gorund	263-3	0.75	XLPE	نحاس	5.12 A
29	380/400V	Gorund	1667-280	0.75	XLPE	نحاس	5.12 B
30	380/400V	Gorund	263-3	0.7	XLPE	نحاس	5.13A
31	380/400V	Gorund	1667-280	0.7	XLPE	نحاس	5.13 B
32	380/400V	Gorund	263-3	0.65	XLPE	نحاس	5.14 A
33	380/400V	Gorund	1667-280	0.65	XLPE	نحاس	5.14 B
34	380/400V	Gorund	263-3	0.6	XLPE	نحاس	5.15 A
35	380/400V	Gorund	1667-280	0.6	XLPE	نحاس	5.15 B
36	380/400V	Gorund	263-3	0.55	XLPE	نحاس	5.16 A
37	380/400V	Gorund	1667-280	0.55	XLPE	نحاس	5.16 B
38	380/400V	Gorund	263-3	0.5	XLPE	نحاس	5.17 A
39	380/400V	Gorund	1667-280	0.5	XLPE	نحاس	5.17 B
40	380/400V	Gorund	263-3	0.45	XLPE	نحاس	5.18 A
41	380/400V	Gorund	1667-280	0.45	XLPE	نحاس	5.18 B
42	380/400V	Gorund	263-3	0.4	XLPE	نحاس	5.19 A
43	380/400V	Gorund	1667-280	0.4	XLPE	نحاس	5.19 B
44	380/400V	Gorund	263-3	0.35	XLPE	نحاس	5.20 A
45	380/400V	Gorund	1667-280	0.35	XLPE	نحاس	5.20 B

الصفحة	جهد التشغيل	نوع التمديد	Power	معامل التصحيح	نوع العزل	نوع الموصل	رقم الجدول
46	Cover						
47	380/400V	Duct	263-3	0.8	XLPE	نحاس	5.21 A
48	380/400V	Duct	1667-280	0.8	XLPE	نحاس	5.21 B
49	380/400V	Duct	263-3	0.75	XLPE	نحاس	5.22 A
50	380/400V	Duct	1667-280	0.75	XLPE	نحاس	5.22 B
51	380/400V	Duct	263-3	0.7	XLPE	نحاس	5.23A
52	380/400V	Duct	1667-280	0.7	XLPE	نحاس	5.23 B
53	380/400V	Duct	263-3	0.65	XLPE	نحاس	5.24 A
54	380/400V	Duct	1667-280	0.65	XLPE	نحاس	5.24 B
55	380/400V	Duct	263-3	0.6	XLPE	نحاس	5.25 A
56	380/400V	Duct	1667-280	0.6	XLPE	نحاس	5.25 B
57	380/400V	Duct	263-3	0.55	XLPE	نحاس	5.26 A
58	380/400V	Duct	1667-280	0.55	XLPE	نحاس	5.26 B
59	380/400V	Duct	263-3	0.5	XLPE	نحاس	5.27 A
60	380/400V	Duct	1667-280	0.5	XLPE	نحاس	5.27 B
61	380/400V	Duct	263-3	0.45	XLPE	نحاس	5.28 A
62	380/400V	Duct	1667-280	0.45	XLPE	نحاس	5.28 B
63	380/400V	Duct	263-3	0.4	XLPE	نحاس	5.29 A
64	380/400V	Duct	1667-280	0.4	XLPE	نحاس	5.29 B
65	380/400V	Duct	263-3	0.35	XLPE	نحاس	5.30 A
66	380/400V	Duct	1667-280	0.35	XLPE	نحاس	5.30 B

الفصل السادس

جداول كابلات المغذيات بعزل PVC

DEM

الصفحة	جهد التشغيل	نوع التمديد	Power	معامل التصحيح	نوع العزل	نوع الموصل	رقم الجدول
4	Cover						
5	380/400V	Air	263-3	0.8	PVC	نحاس	6.1 A
6	380/400V	Air	1667-280	0.8	PVC	نحاس	6.1 B
7	380/400V	Air	263-3	0.75	PVC	نحاس	6.2 A
8	380/400V	Air	1667-280	0.75	PVC	نحاس	6.2 B
9	380/400V	Air	263-3	0.7	PVC	نحاس	6.3A
10	380/400V	Air	1667-280	0.7	PVC	نحاس	6.3 B
11	380/400V	Air	263-3	0.65	PVC	نحاس	6.4 A
12	380/400V	Air	1667-280	0.65	PVC	نحاس	6.4 B
13	380/400V	Air	263-3	0.6	PVC	نحاس	6.5 A
14	380/400V	Air	1667-280	0.6	PVC	نحاس	6.5 B
15	380/400V	Air	263-3	0.55	PVC	نحاس	6.6 A
16	380/400V	Air	1667-280	0.55	PVC	نحاس	6.6 B
17	380/400V	Air	263-3	0.5	PVC	نحاس	6.7 A
18	380/400V	Air	1667-280	0.5	PVC	نحاس	6.7 B
19	380/400V	Air	263-3	0.45	PVC	نحاس	6.8 A
20	380/400V	Air	1667-280	0.45	PVC	نحاس	6.8 B
21	380/400V	Air	263-3	0.4	PVC	نحاس	6.9 A
22	380/400V	Air	1667-280	0.4	PVC	نحاس	6.9 B
23	380/400V	Air	263-3	0.35	PVC	نحاس	6.10 A
24	380/400V	Air	1667-280	0.35	PVC	نحاس	6.10 B
25	Cover						
26	380/400V	Gorund	263-3	0.8	PVC	نحاس	6.11 A
27	380/400V	Gorund	1667-280	0.8	PVC	نحاس	6.11 B
28	380/400V	Gorund	263-3	0.75	PVC	نحاس	6.12 A
29	380/400V	Gorund	1667-280	0.75	PVC	نحاس	6.12 B
30	380/400V	Gorund	263-3	0.7	PVC	نحاس	6.13A
31	380/400V	Gorund	1667-280	0.7	PVC	نحاس	6.13 B
32	380/400V	Gorund	263-3	0.65	PVC	نحاس	6.14 A
33	380/400V	Gorund	1667-280	0.65	PVC	نحاس	6.14 B
34	380/400V	Gorund	263-3	0.6	PVC	نحاس	6.15 A
35	380/400V	Gorund	1667-280	0.6	PVC	نحاس	6.15 B
36	380/400V	Gorund	263-3	0.55	PVC	نحاس	6.16 A
37	380/400V	Gorund	1667-280	0.55	PVC	نحاس	6.16 B
38	380/400V	Gorund	263-3	0.5	PVC	نحاس	6.17 A
39	380/400V	Gorund	1667-280	0.5	PVC	نحاس	6.17 B
40	380/400V	Gorund	263-3	0.45	PVC	نحاس	6.18 A
41	380/400V	Gorund	1667-280	0.45	PVC	نحاس	6.18 B
42	380/400V	Gorund	263-3	0.4	PVC	نحاس	6.19 A
43	380/400V	Gorund	1667-280	0.4	PVC	نحاس	6.19 B
44	380/400V	Gorund	263-3	0.35	PVC	نحاس	6.20 A
45	380/400V	Gorund	1667-280	0.35	PVC	نحاس	6.20 B

رقم الجدول	نوع الموصل	نوع العزل	معامل التصحيح	Power	نوع التمديد	جهد التشغيل	الصفحة
						Cover	46
6.21 A	نحاس	PVC	0.8	263-3	Duct	380/400V	47
6.21 B	نحاس	PVC	0.8	1667-280	Duct	380/400V	48
6.22 A	نحاس	PVC	0.75	263-3	Duct	380/400V	49
6.22 B	نحاس	PVC	0.75	1667-280	Duct	380/400V	50
6.23A	نحاس	PVC	0.7	263-3	Duct	380/400V	51
6.23 B	نحاس	PVC	0.7	1667-280	Duct	380/400V	52
6.24 A	نحاس	PVC	0.65	263-3	Duct	380/400V	53
6.24 B	نحاس	PVC	0.65	1667-280	Duct	380/400V	54
6.25 A	نحاس	PVC	0.6	263-3	Duct	380/400V	55
6.25 B	نحاس	PVC	0.6	1667-280	Duct	380/400V	56
6.26 A	نحاس	PVC	0.55	263-3	Duct	380/400V	57
6.26 B	نحاس	PVC	0.55	1667-280	Duct	380/400V	58
6.27 A	نحاس	PVC	0.5	263-3	Duct	380/400V	59
6.27 B	نحاس	PVC	0.5	1667-280	Duct	380/400V	60
6.28 A	نحاس	PVC	0.45	263-3	Duct	380/400V	61
6.28 B	نحاس	PVC	0.45	1667-280	Duct	380/400V	62
6.29 A	نحاس	PVC	0.4	263-3	Duct	380/400V	63
6.29 B	نحاس	PVC	0.4	1667-280	Duct	380/400V	64
6.30 A	نحاس	PVC	0.35	263-3	Duct	380/400V	65
6.30 B	نحاس	PVC	0.35	1667-280	Duct	380/400V	66

الفصل السابع

جداول كابلات بوادئ الحركة وجهد 400 فولت

DEM

الصفحة	جهد التشغيل	بادئ الحركة	نوع التمديد	معامل التصحيح	نوع العزل	نوع الموصل	رقم الجدول
4	Cover						
5	380/400V	DOL	Air	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.1A
6	380/400V	DOL	Air	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.1B
7	Cover						
8	380/400V	SD	Air	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.2A
9	380/400V	SD	Air	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.2B
10	Cover						
11	380/400V	SS	Air	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.3A
12	380/400V	SS	Air	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.3B
13	Cover						
14	380/400V	VSD	Air	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.4A
15	380/400V	VSD	Air	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.4B
16	Cover						
17	380/400V	DOL	Gorund	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.5A
18	380/400V	DOL	Gorund	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.5B
19	Cover						
20	380/400V	SD	Gorund	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.6A
21	380/400V	SD	Gorund	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.6B
22	Cover						
23	380/400V	SS	Gorund	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.7A
24	380/400V	SS	Gorund	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.7B
25	Cover						
26	380/400V	VSD	Gorund	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.8A
27	380/400V	VSD	Gorund	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.8B
28	Cover						
29	380/400V	DOL	Duct	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.9A
30	380/400V	DOL	Duct	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.9B
31	Cover						
32	380/400V	SD	Duct	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.10A
33	380/400V	SD	Duct	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.10B
34	Cover						
35	380/400V	SS	Duct	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.11A
36	380/400V	SS	Duct	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.11B
37	Cover						
38	380/400V	VSD	Duct	0.8-0.6	XLPE	نحاس	7.12A
39	380/400V	VSD	Duct	0.55-0.35	XLPE	نحاس	7.12B

الصفحة	جهد التشغيل	بادئ الحركة	نوع التمديد	معامل التصحيح	نوع العزل	نوع الموصل	رقم الجدول
40	Cover						
41	380/400V	DOL	Air	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.13A
42	380/400V	DOL	Air	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.13B
43	Cover						
44	380/400V	SD	Air	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.14A
45	380/400V	SD	Air	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.14B
46	Cover						
47	380/400V	SS	Air	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.15A
48	380/400V	SS	Air	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.15B
49	Cover						
50	380/400V	VSD	Air	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.16A
51	380/400V	VSD	Air	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.16B
52	Cover						
53	380/400V	DOL	Gorund	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.17A
54	380/400V	DOL	Gorund	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.17B
55	Cover						
56	380/400V	SD	Gorund	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.18A
57	380/400V	SD	Gorund	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.18B
58	Cover						
59	380/400V	SS	Gorund	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.19A
60	380/400V	SS	Gorund	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.19B
61	Cover						
62	380/400V	VSD	Gorund	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.20A
63	380/400V	VSD	Gorund	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.20B
64	Cover						
65	380/400V	DOL	Duct	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.21A
66	380/400V	DOL	Duct	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.21B
67	Cover						
68	380/400V	SD	Duct	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.22A
69	380/400V	SD	Duct	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.22B
70	Cover						
71	380/400V	SS	Duct	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.23A
72	380/400V	SS	Duct	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.23B
73	Cover						
74	380/400V	VSD	Duct	0.8-0.6	PVC	نحاس	7.24A
75	380/400V	VSD	Duct	0.55-0.35	PVC	نحاس	7.24B

الفصل الثامن

جداول كابلات مغذيات بوادئ الحركة وجهد 230 فولت

DEM

الصفحة	جهد التشغيل	بادئ الحركة	نوع التمديد	معامل التصحيح	نوع العزل	نوع الموصل	رقم الجدول
3	Cover						
4	220/230V	DOL	Air	0.8-0.6	XLPE	نحاس	8.1A
5	220/230V	DOL	Air	0.55-0.35	XLPE	نحاس	8.1B
6	Cover						
7	220/230V	DOL	Gorund	0.8-0.6	XLPE	نحاس	8.2A
8	220/230V	DOL	Gorund	0.55-0.35	XLPE	نحاس	8.2B
9	Cover						
10	220/230V	DOL	Duct	0.8-0.6	XLPE	نحاس	8.3A
11	220/230V	DOL	Duct	0.55-0.35	XLPE	نحاس	8.3B
12	Cover						
13	220/230V	DOL	Air	0.8-0.6	PVC	نحاس	8.4A
14	220/230V	DOL	Air	0.55-0.35	PVC	نحاس	8.4B
15	Cover						
16	220/230V	DOL	Gorund	0.8-0.6	PVC	نحاس	8.5A
17	220/230V	DOL	Gorund	0.55-0.35	PVC	نحاس	8.5B
18	Cover						
19	220/230V	DOL	Duct	0.8-0.6	PVC	نحاس	8.6A
20	220/230V	DOL	Duct	0.55-0.35	PVC	نحاس	8.6B
21	Cover						
22	220/230V	F	Air	0.8-0.6	XLPE	نحاس	8.7A
23	220/230V	F	Air	0.55-0.35	XLPE	نحاس	8.7B
24	Cover						
25	220/230V	F	Air	0.8-0.6	PVC	نحاس	8.8A
26	220/230V	F	Air	0.55-0.35	PVC	نحاس	8.8B