Ecodial V3.3

Low voltage electrical installation design software

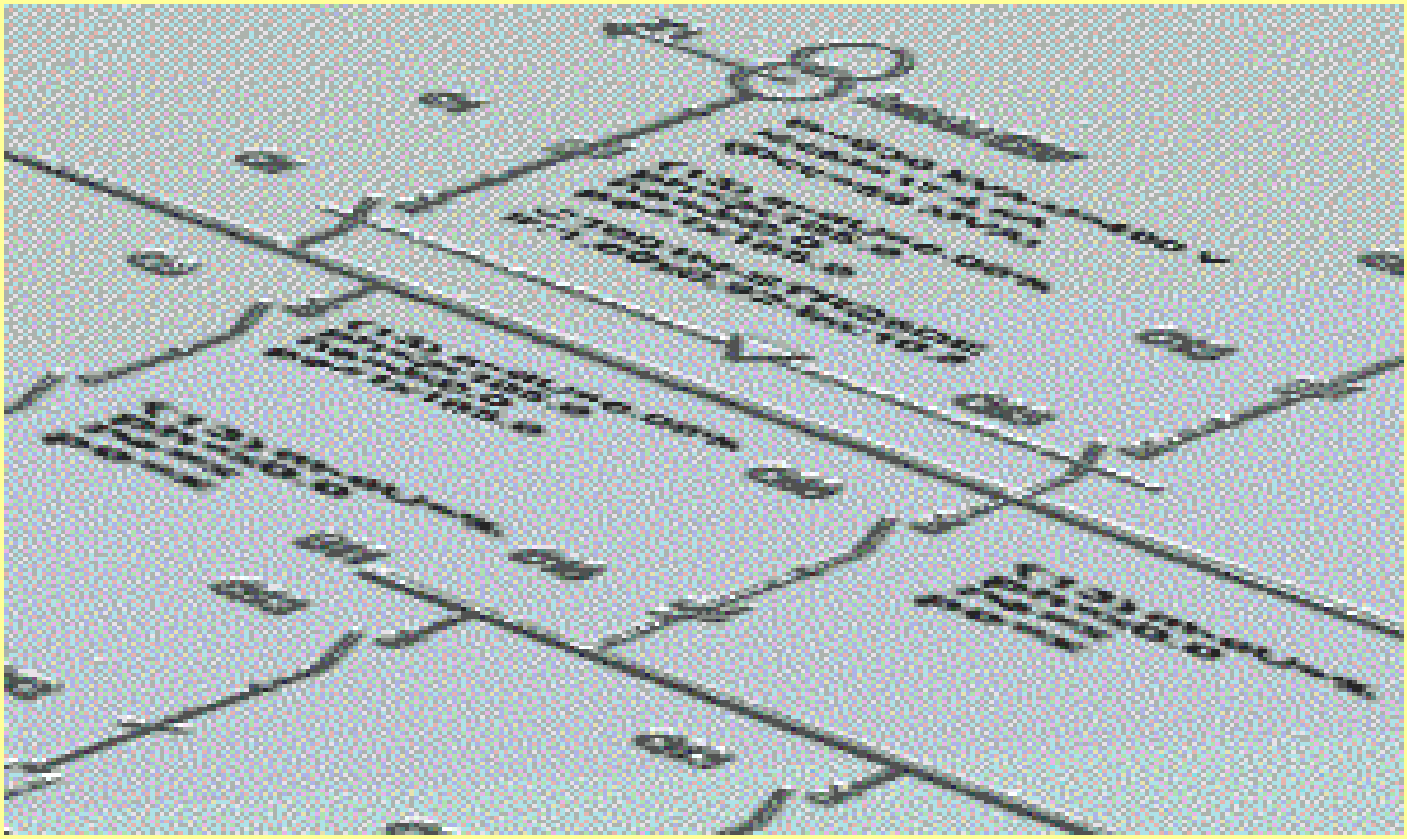
October 2003

Ecodial Arabic Manual

Merlin Gerin
Telemecanique

Schneider Electric
Building a New Electric World

تصميم
شبكات الجهد المنخفض الكهربائية
Ecodial 3



Merlin Gerin
Modicon
Square D
Telemecanique
Schneider Electric

هـذا الكتـاب

يتألف الكتاب من ثلاثة فصول وملحق هي :

الفصل الأول : المستندات الفنّية :

ويتضمن هذا الفصل مقدمة عن وظائف البرنامج ، ووصفاً لنافذة البرنامج . كما يشرح شرحاً مفصّلاً الأدوات المستخدمة في تصميم الشبكة الكهربائية . ويصف النافذة المستخدمة في عمليات الحساب المختلفة ، كما يعطي على شكل جداول الخصائص و القيم المتغيرة التي يتم إدخالها لكل نوع من التركيبات وفي كل جزء من أجزاء الشبكة قبل وأثناء عمليات الحساب للعناصر المختلفة أو بعد حسابها لإدخال التعديلات عليها . إضافة إلى أنّه يعرض الحالات التي تستخدم فيها مكثفات تعويض الإستطاعة الردية وأنواعها ، ويتطرق إلى مغيّرات السرعة للمحركات والتحكم بها وحمايتها ، والأحمال الكهربائية الأخرى .

الفصل الثاني : العمل في برنامج (Ecodial 3) :

يشرح هذا الفصل الأعمال المختلفة لإدارة المشروع : إنشاء المشروع ، وفتح المشروع ، وإدخال المعلومات العامة عنه ، وطريقة إستخدام الأوامر المتنوعة في شريط القوائم ، أومن خلال مفاتيح الإختصار ، وكيفية التعامل مع العناصر التخطيطية الخاصة بالشبكة ، أو الكائنات الرسومية الأخرى ، والطرق المتوفرة لحساب الشبكة الكهربائية وعناصرها وإدخال التعديلات على هذه الشبكة وإعادة حسابها ، والتأكد من الحسابات والفحص المنطقي للشبكة ، وعرض نتائج الحساب وإختيار القواطع وأدوات الحماية ، وعرض المنحنيات البيانية لها ومقارنتها وتعديل خصائصها . وكيفية طباعة المشروع أوتصديره لتحريره في التطبيقات الأخرى .

الفصل الثالث : مثال توجيهي :

وهو عبارة عن مثال بالأرقام يعرض خطوات إدارة المشروع و تصميم الشبكة الكهربائية باستخدام برنامج (Ecodial 3) وعرض لنتائج الحساب وجداول العناصر المكوّنة للشبكة ، وطباعة ملف المشروع الذي يشتمل على : مخطط الشبكة- جداول فنية لعناصر الشبكة- مذكّرة حسابية للتركيبات وخصائصها .

الملـحق :

مؤلف من ثلاثة أجزاء : الموجز- معلومات عامّة- دليل المصطلحات .

أمّا الموجز فهو : عرض ملخص لوظائف الأوامر وأزرار الأدوات المستخدمة في البرنامج .

والمعلومات العامّة : فهي تعاريف وشرح موجز لبعض القيم المتغيرة والرموز التي وردت في سياق الكتاب ، إضافة لتعريف لبعض مفردات المواصفة القياسية الدوليةالكهرتقنية رقم IEC-60947.

ودليل المصطلحات: قائمة مترجمة إلى العربية لبعض الكلمات والمصطلحات الواردة في الكتاب .

الفَهْرَسْ

الفصل الأول

المســتندات الفنــيّة

رقم الفقرة	الفقرة	رقم الصفحة
1	المقدمة	12
1-A	نظرة عامّة	12
1-B	تشغيل وإنهاء العمل بالبرنامج	13
1-C	وصف نافذة البرنامج	15
2	المواصفات القياسية المرجعية	17
3	الخصائص العامة لتركيبات الجهد المنخفض (LV)	17
4	خصائص مخطط برنامج (Ecodial3) :	18
4-A	مكتبة رموز مصدر التغذية الكهربائية	18
4-B	مخططات نموذجية ذات مصدر عادي أو إحتياطي	19
4-C	مكتبة رموز الباسبارات (قضبان التجميع)	20
4-D	مكتبة رموز دارات الخروج(النقل والتوزيع الكهربائية)	20
4-E	إستخدام الخيار (بدون حماية) للدارة	22
4-F	مكتبة رموز الحمل الكهربائي	22
4-G	مكتبة رموز محول الجهد المنخفض	23
4-H	مكتبة الرموز الأخرى (التوصيلات)	23
4-I	رمز المرجع الخاص بالتغذية الكهربائية من مشروع سابق	23
4-J	مثال على إستخدام رموز التوصيلات	24
5	حساب الشبكة الكهربائية :	24
5-A	المبادىء العامّة للحساب	24
5-B	شاشة الحساب في برنامج (Ecodial 3)	24

6	مصادر التغذية الكهربائية :	26
6-A	محوّل الجهد	26
6-B	مولّد الكهرباء	29
6-C	أية مصادر أخرى للتغذية الكهربائية	31
6-D	مكثّفات تعويض الإستطاعة الرديّة :	32
6-D-1	تقدير إستطاعة مكثفات التعويض من البيانات الكهربائية	33
6-D-2	تحديد نموذج مجموعة مكثفات التعويض	33
6-D-3	الأحمال التي تنتج التوافقيات	34
6-D-4	جدول إختيار مجموعة مكثفات تعويض الإستطاعة الردية	35
6-D-5	مجموعة المكثف اللاتوافقي	35
6-D-6	مكثفات تعويض المحرك الكهربائي	36
6-D-7	مثال لتركيبات تستخدم نموذج المكثفات القياسية (STD)	37
6-D-8	مثال لتركيبات تستخدم نموذج مكثفات القيمة الزائدة (H)	38
6-D-9	مثال لتركيبات تستخدم نموذج مكثفات اللاتوافقية (SAH)	39
7	حساب الباسبارات (قضبان التجميع)	40
8	حساب نظام (شبكة)النقل بالباسبار في التوزيع اللامركزي	42
8-A	طريقة الحساب : لحمل موزّع بانتظام	43
8-B	طريقة الحساب : لحمل غير منتظم	45
9	حساب النواقل :	47
9-A	الكابلات	47
9-B	نظام (شبكة) النقل بالباسبار لأحمال غير موزّعة بانتظام	49
10	الأحمال الكهربائية :	52
10-A	أحمال الدارة	52
10-B	أحمال المحركات	54
10-C	أحمال الإنارة	55
10-D	محولات الجهد المنخفض (LV / LV)	56
10-E	قائد محرك السرعة المتغيرة	58
10-E-1	محوّل (مبدّل) التردد	60

10-E-2	عمل مبدل التردد	60
10-E-3	عامل الإستطاعة للمحرك المُغذّى عن طريق مبدل التردد	60
10-E-4	العزم القياسي و العزم العالي	61
10-E-5	مبدأ الحساب	61
10-E-6	الحماية الحرارية للمحرك :	61
10-E-7	تزويد قائد محرك السرعة المتغيرة بحماية حرارية (في جهة المحرك)	61
10-E-8	تزويد قائد محرك السرعة المتغيرة بحماية حرارية (في جهة منبع التغذية)	62
11	حسابات الحماية :	62
11-A	قاطع الدارة	62
11-B	التحكم بالمحرك وحمايته	65
10-C	المفتاح	67
12	المستند الترافقي للمخطط في جهة منبع التغذية	67

الفصل الثانـــي

العمل في برنامج (Ecodial 3)

رقم الفقرة	الفقرة	رقم الصفحة
1	إدارة المشروع :	71
1-A	إنشاء مشروع جديد	71
1-B	فتح مشروع مُنشأ ومخزّن (موجود)	72
1-C	حفظ مشروع	73
1-D	إغلاق المشروع	74
1-E	إستعادة مشروع من إصدار (نسخة) سابق	75
1-F	مراجعة وإعداد معلومات الملف	76
1-G	إعداد المعلومات العامّة	77
1-H	إعداد الطابعة	79

1-I	طباعة أو تصدير مشروع	79
1-J	تعيين الهوامش للطباعة	82
1-K	المعاينة قبل الطباعة	82
1-L	تعيين رأس وذيل الصفحة	85
1-M	تعريف الصفحة الأمامية	87
2	تحرير المخطط	89
2-A	تخصيص منطقة العمل	89
2-A-1	تعريف منطقة العمل	89
2-A-2	تكبير وتصغير المخطط	90
2-A-3	عرض أو إخفاء شريط الأدوات	91
2-A-4	عرض أو إخفاء شريط المعلومات	91
2-A-5	عرض أو إخفاء صندوق أدوات الرموز (Library)	91
2-A-6	عرض أو إخفاء صندوق أدوات الرسم (Decor)	92
2-A-7	عرض أو إخفاء الشبكة	92
2-A-8	إختيار نوع حواشي التفسير (التذييلات)	93
2-B	معاجة عناصر التخطيط (الرسم البياني)	94
2-B-1	البحث عن بند (مادة) على المخطط	94
2-B-2	تحديد عناصر التخطيط	95
2-B-3	إلغاء تحديد عناصر التخطيط	95
2-B-4	قصّ (نقل) البيانات	96
2-B-5	نسخ البيانات إلى الحافظة	96
2-B-6	لصق محتويات الحافظة	96
2-B-7	حذف العناصر من المخطط	97
2-B-8	نقل (تحريك) العناصر في المخطط	97
2-B-9	مُضاعفة العناصر التخطيطية	98
2-B-10	تغيير حجم العناصر التخطيطية	98
2-C	تخطيط (رسم) الشبكة	101
2-C-1	إختيار مكتبة الرمز	101

2-C-2	إدراج رمز كهربائي في المخطط	102
2-C-3	تعريف مكونات الدارة	102
2-C-4	تعيين خصائص البند (المادة)	104
2-C-5	إعادة ترقيم الشبكة	106
2-C-6	عرض شجرة الشبكة	107
2-C-7	عرض (إظهار) مخططات الخط الواحد للأجهزة	109
2-C-8	الفحص المنطقي للشبكة	111
2-C-9	طباعة صفحات المخطط	113
2-C-10	البحث عن المنتجات في قاعدة البيانات	113
2-C-11	إرتباط قواطع الدارة	115
2-D	أستخدام المخططات القياسية	116
2-D-1	إنشاء أو تعديل مخطط قياسي	116
2-D-2	إدراج مخطط قياسي	117
2-D-3	حذف مخطط قياسي	119
2-D-4	تخصيص مكتبة المخطط القياسي	120
2-E	إستخدام أدوات الرسم	122
2-E-1	تحديد خواص النص	122
2-E-2	تحديد خواص الرسم	123
2-E-3	تحديد رؤوس الأسهم لخطوط الرسم	124
2-E-4	رسم كائنات تخطيطية	125
2-E-5	إدخال نص في المخطط	129
2-E-6	تعديل نص في المخطط	130
3	حسابات الشبكة	131
3-A	تحديد الخصائص الكهربائية للشبكة	131
3-B	حساب مجموع إستطاعة الشبكة	133
3-C	تدقيق حسابات الشبكة	136
3-D	حساب الشبكة خطوة بخطوة	137
3-E	تحديث حسابات الشبكة	142

3-F	عرض نتائج الحساب	143
4	الأدوات : {مقارنة منحنيات الإطلاق (الفصل) للقاطع }	144
5	تخصيص البرنامج	151
5-A	تشكيل جداول المواد	151
5-B	تعيين خصائص الدارة الإفتراضية	152
5-C	إختيار المواصفة القياسية للحساب	154
5-D	تخصيص قائمة الأدوات	155

الفصل الثالث

مثال توجيهي

رقم الفقرة	الفقرة	رقم الصفحة
-----	تصميم شبكة جهد منخفض باستخدام برنامج(Ecodial3)	160

الملحق

-----	موجز	222
-----	معلومات عامّة	232
-----	دليل المصطلحات	244

المستندات الفنّية
Technical documentation

المقدمة : (١) Introduction

نظرة عامّة : (1 -A) Overview

- إنّ برنامج (Ecodial 3) مُدمج بأدوات لتصميم التركيبات الكهربائية للجهد المنخفض والتي تتضمن مايلي :
  - مُحرّر المخططات الكهربائية الذّي يستخدم الرموز القياسية ، وهذه الرموز تتكون من مكتبات متنوعة مؤلفة من :
    - صَفّ من الأزرار عليها رموز تخطيطية مطابقة لرسم الرمز .
    - صَفّ منطقي لأزرار تحتوي على خواص الرموز والتوصيلات .
  - وظائف حسابية متوافقة مع المواصفات الفنية الكهربائية :
    (C 15 100-NF) و (UTE-C 15 500) و (IEC)
- يعرض (Ecodial 3) وظائف مُتمّمة متعددة تتضمن :
  - إدارة المشروع ،إظهار نتائج مفصّلة للحساب ، ترتيب الطباعة الخارجية ، وعمليات البحث عن قاعدة بيانات المُنتج .
  - تصدير المخططات والحسابات بصيغ متعددة .
  - إمكانية إستخدام المخططات المُصدَّرة في تطبيقات أخرى مثل معالجات تحرير النصوص (Word) أو محرّرات الرسم .
- يمكن أن يستخدم (Ecodial 3) لتصميم شبكات التوزيع الكهربائية بالمواصفات العامة :
  - جهد الشبكة (Voltage) : من (٢٢٠) فولت وحتى (690) فولت .
  - تردد الشبكة : (٥٠) أو (٦٠) هرتز .
  - نظام الحيادي (Neutral system) : TT ; TN ; IT
  - مصادر التغذيّة (Sources) : بحدود (٤) محولات أو مولدات متماثلة (مجموعتان من مصادر التغذية يمكن تعريفها : الأولى للإستعمال الطبيعي والأخرى كمصدر إحتياطي) .
  - الشبكات الحلقية لاتُعالج .

(1 - B) Ecodial 3 Start and quit تشغيل وإنهاء العمل بالبرنامج :

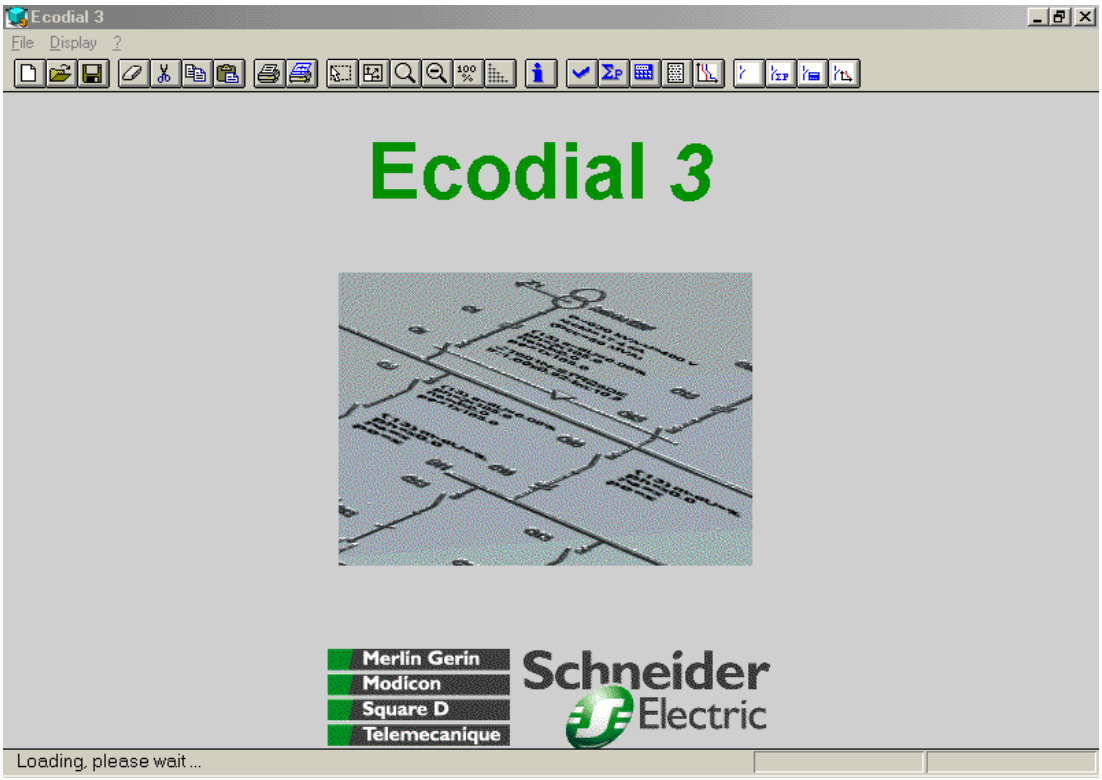
To start Ecodial 3 : لتشغيل البرنامج

❶ قم بتشغيل الكمبيوتر .

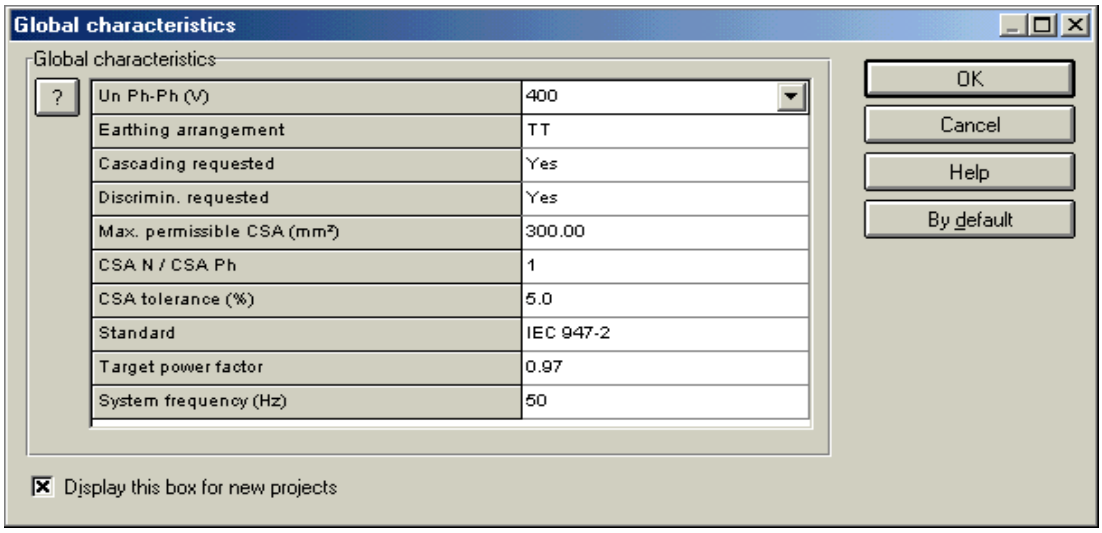
❷ أنقر نقراً مزدوجاً فوق أيقونة البرنامج ( )إذاكانت موجودة على سطح المكتب ، أو

أنقر فوق الزر إبدأ ⟵ البرامج ⟵ Ecodial 3 ⟵ أنقر الأيقونة

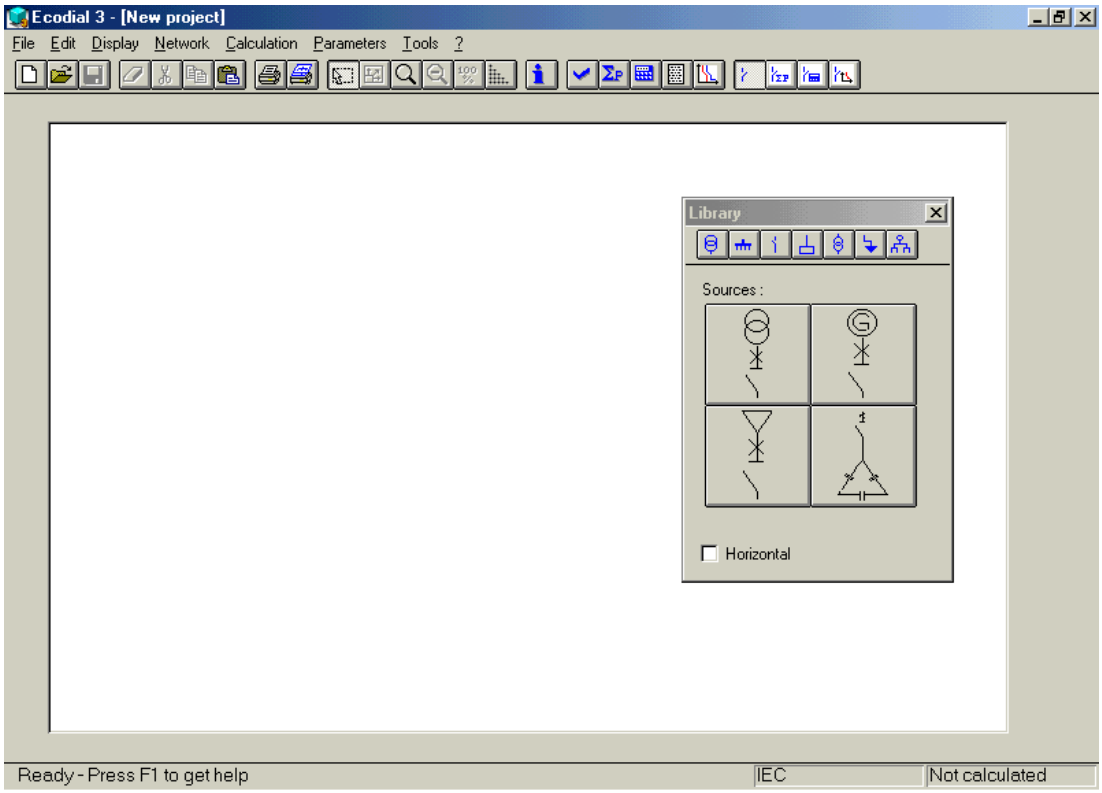
وبعد بضعة ثواني ستعرض الشاشة الأولى للبرنامج كما هو موضح أدناه :



❸ ثمَّ يفتح صندوق حوار الخصائص العالمية العامة (global characteristics) .



❹ أدخل خصائص الشبكة الكهربائية في مربع الحوار ثمَّ أنقر الزر (OK) فتظهر النافذة الرئيسة للبرنامج :



☚ عند تشغيل البرنامج لأول مرّة سيظهر في مقدمة شاشة (Ecodial 3)مربع حوار الخصائص العالمية العامة (Global characteristics) ، وإذا لم ترغب بظهوره في كل مرّة تشغّل فيها البرنامج لمشروع جديد : إمسح علامة التأكيد بالنقر في خانة الإختيار أسفل مربع الحوار المذكور قبل إغلاقهِ :

☒ Display this box for new projects

☚ إذا لم يظهر مربع الحوار (Global characteristics) فهذا يعني أنّه غير مُفعّل (ليس نشطاً) ولإظهارهِ :

- أنقر القائمة (Calculation) في شريط القوائم .
- ضع مؤشر الماوس فوق الأمر (General characteristics) فتظهر قائمة فرعية .
- أنقر الأمر Display في القائمة الفرعية فيظهر مربع الحوار Global characteristic

To quit Ecodial 3 : لإنهاء العمل بالبرنامج

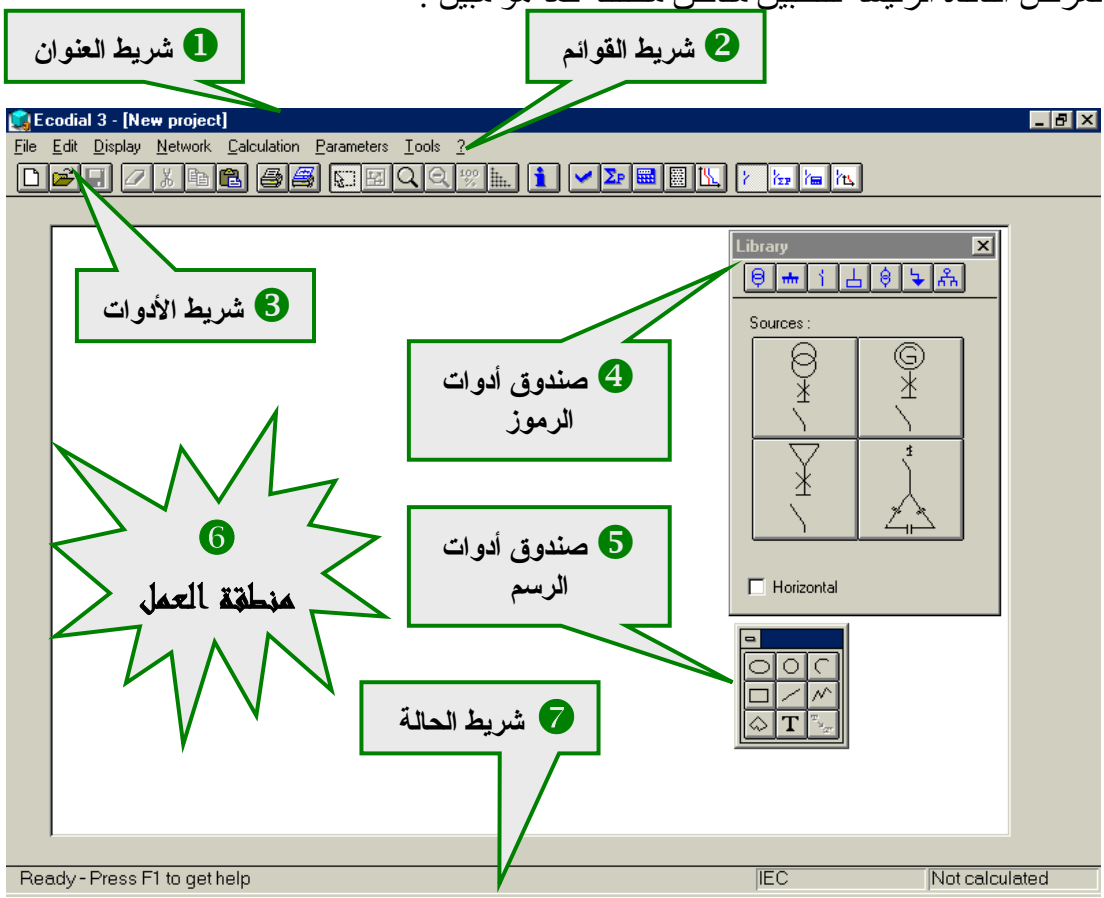
❶ أنقر الأمر (Quit) في القائمة (File) .

❷ أو إضغط المفتاحين (Alt + Q) معاً في لوحة المفاتيح .

❸ أو إضغط المفتاحين (Alt + F4) معاً في لوحة المفاتيح .

وصف نافذة البرنامج : Window discription (1 - C)

تعرض النافذة الرئيسة للتطبيق مناطق مختلفة كما هو مبيّن :



❶ شريط العنوان (Title bar) :

يُشير إلى إسم التطبيق ، وإذا كان التطبيق مُمكّناً فيكون الإسم هو إسم المشروع الجاري تنفيذه .

❷ شريط القوائم (Menu bar) :

يحتوي على القوائم التي تتضمن جميع الأوامر المطلوبة لإستعمال التطبيق .

❸ شريط الأدوات (Tool bar) :

تحتوي على مجموعة من الأزرار التي تؤمّن الوصول السريع إلى الأوامر المستعملة بشكل رئيسي . وتُعرض المعلومات عن كل زر عند وضع مؤشر الماوس على الزر لبضع ثواني ، يمكن عند الرغبة أن يقوم المشغّل بإخفاء شريط الأدوات: بمسح علامة التأكيد وذلك بالنقر فوق الأمر (Tool bar) في القائمة (Display) .

❹ صندوق أدوات الرموز{(Library)} (Symbol tool box) :

يحتوي على الرموز الكهربائية ، حيث يتوفر عائلات تتكون من مكتبات (Library) متنوعة من الرموز لإنشاء مخططاتكَ وهي كما ذكرنا :

- صَفّ من الأزرار عليها رموز تخطيطية مطابقة لرسم الرمز .
- صَفّ منطقي لأزرار تحتوي على خواص الرموز والتوصيلات .

ويمكن عرض عائلة واحدة فقط من الرموز في نفس الوقت بالنقر فوق كل زر من الأزرار الموجودة في الصف العلوي في صندوق أدوات الرموز (Library) . كما يمكن التنقل بسهولة بين عائلات المكتبة المختلفة بإستعمال الأزرار الملائمة في الصف العلوي ويظهر في صف الأزرار المنطقي السفلي عنوان يُشير إلى إسم العائلة .

وتُعرض المعلومات عن كل زر بوضع مؤشر الماوس على الزر لبضع ثواني .

يمكن عند الرغبة أن يقوم المستثمر بإخفاء صندوق أدوات الرموز (Library) :

بمسح علامة التأكيد وذلك بالنقر فوق الأمر (Symbol toolbox) في القائمة (Display) .

5 صندوق أدوات الرسم {(Decor)} (Drawing tool box) :

يحتوي على أدوات الرسم التي يمكن إستخدامها لإنشاء مخططات الشبكة .

ولعرض صندوق أدوات الرسم : أنقر الأمر (Decor) في القائمة (Display) فتظهر بجانبه علامة التأكيد ، ولإخفاء الصندوق أنقر الأمر (Decor) مرةً ثانية لمسح علامة التأكيد .

6 منطقة العمل (Work area) :

هي المنطقة التي يتم فيها رسم مخطط الشبكة .

7 شريط الحالة (المعلومات) (Status bar) :

وهو يشير إلى ما يلي :

- وصف الأمر المُختار(المحدّد) في شريط القوائم أو شريط الأدوات .
- حالات الحساب .

(2) Referance standards المواصفات القياسية المرجعية :

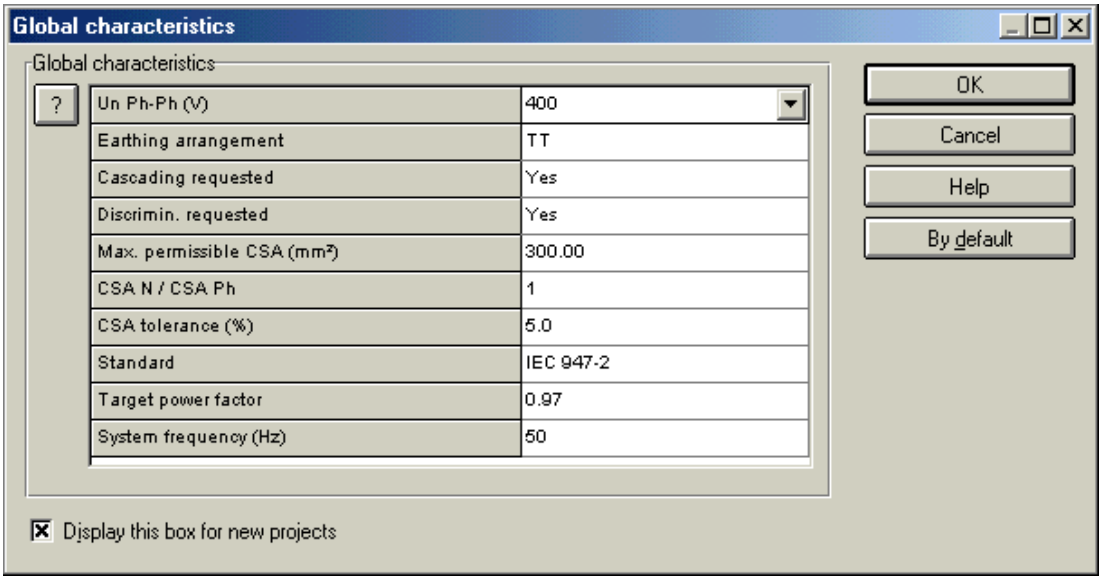
المواصفات المعتمدة في هذا الإصدا ر من برمجية(Ecodial 3) متوافقة مع :(IEC 60364)

{ المواصفة القياسية الدولية الكهرتقنية International electrotechnical commission }

أو مع : (NF C15-100) من { النظام الفرنسي Norme France}.

(٣) General characteristics الخصائص العامة:

الشاشة الأولى لبرمجية (Ecodial 3) تستخدم لإدخال الخصائص العامة لتركيبات الجهد المنخفض(LV) :



◄ القيمة المقدرة للجهد بين طورين لتركيبات (LV) بالفولت [Un ph-ph (V)] :

{٦٩٠ـ ٦٠٠ـ ٥٢٥ـ ٥٠٠ـ ٤٤٠ـ ٤١٥ـ ٣٨٠ـ ٢٤٠ـ ٢٣٠ـ ٢٢٠ } .

◄ نظام التأريض لتركيبات (LV) [Earthing arrangement] :

{ TNS ـTNC ـIT ـTT } .

◄ المقطع الأعظمي المسموح به [Max.permissible (CSA)(mm^2)] :

مساحة المقطع الأعظمي (CSA:Cross-Sectional Area) المسموح به للنواقل بالـ (mm^2)

هو : {٦٣٠ـ ٥٠٠ـ ٤٠٠ـ ٣٠٠ـ ٢٤٠ـ ١٨٥ـ ١٥٠ـ ١٢٠ـ ٩٥ } .

◄ هلّ الحماية المتسلسلة أو المساندة مطلوبة [Cascading requested] :

استخدم الحماية المتسلسلة أو المساندة عند تحديد جهاز بـ (Yes - No) .

◄ هلّ التمييز مطلوب [Discrimination requested] :

التمييز الفني عند تحديد جهاز بـ (Yes - No) .

◄ نسبة مقطع ناقل الحيادي إلى مقطع ناقل الطور (الفاز) [CSA N / CSA Ph] :

مساحة مقطع ناقل الحيادي (N) : { Cross-Sectional Area of Neutral : (CSA N)}

مساحة مقطع ناقل الفاز (Ph) : { Cross-Sectional Area of Phases : (CSA Ph)}

يجب أن تكون نسبة مقطع ناقل الحيادي إلى مقطع ناقل الفازمساوية لـ (1/2 - 1) أي أن مقطع ناقل الحيادي نصف مقطع ناقل الفاز : { (CSA N / CSA Ph = (1/2-1}

◄ التفاوت المسموح به لمقطع الناقل [CSA tolerance(%)] :

التفاوت المسموح به للنواقل ذات المقاطع القياسية التي تم إختيارها ولأي قيمة هو(0- 5 %) .

◄ المواصفات القياسية [Standard] :

المواصفةالقياسية المعتمدة لتصميم المشروع .

◄ عامل الإستطاعة المطلوب تحقيقه [Target power factor] :

ينبغي أن تكون مجموعة مكثفات تعويض الإستطاعة الردية قادرة على رفع عامل الإستطاعة (معامل القدرة) (من ٠ ... إلى ١) .

◄ تردد النظام [System frequency] :

وهو تردد الشبكة المستخدم {HZ (50 Or 60)} .

◄ لتخزين القيم المُدخلة في صندوق الحوار (Global characteristics) من أجل الإستخدام اللاحق في مشاريع أخرى كقيم إفتراضية ، أنقر عندها فوق الزر (By default) .

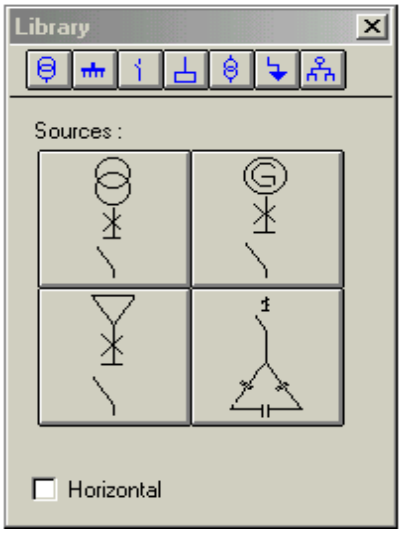
◄ لجعل القيم المُدخلة خاصة بالمشروع الجاري إنشاؤه ، أنقر فوق الزر (OK) .

◄ لإختبار ترتيب بديل مختلف للأرضي (على سبيل المثال) قُم بتغيير القيم وأعد الحساب .

(4) Ecodial 3 diagram characteristics : خصائص المخطط

(4 - A) Source library : مكتبة رموز مصدر التغذيةالكهربائية

يتوفر في صندوق أدوات الرموز (Library) أربعة أنواع من مصادر التغذية الكهربائية :



الرمز Symbol	Contents المحتويات
	محوّل - نظام النقل بالباسبار (BTS) - أو كابل - أوبدون وصل - قاطع دارة Transformer BTS or cable or without connection Circuit breaker
	مولّد - نظام النقل بالباسبار (BTS)- أو كابل - أوبدون إتصال - قاطع دارة Generator BTS or cable or without connection Circuit breaker
	أي مصدر (مثلاً إتصال خدمة أوحساب جزئي لتركيبات كهربائية،تغذية فرعية،إلخ) - نظام النقل بالباسبار (BTS) - أو كابل - أوبدون إتصال - قاطع دارة Any source (e.g. service connection, partial calculation of an installation, etc.) BTS or cable or without connection Circuit breaker
	قاطع دارة - أو منصهرة - أوبدون حماية - كابل - أو بدون إتصال - مجموعة مكثفات Circuit breaker or fuse or without protection Cable or without connection Capacitor

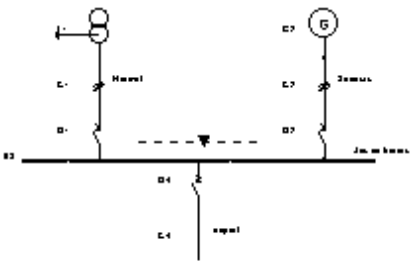
- المخطط الرمزي المدمج لأي مصدر لايمكن أن يتضمن نوع آخر من المصادر
- لتبديل مصدر بمصدر آخر ،أنقر نقراً مزدوجاً فوق رمزه على المخطط فيظهر صندوق الحوار (Circuit description)،حدّد فيه خانة الإختيار (Replacement)
- تتطلب برمجية (Ecodial 3) دائماً مصدر طبيعي(عادي) وليس (إحتياطي) .
- لأي تركيبات مؤلفة من مولدات فقط ينبغي إعتبار المولدات كمصادر تغذية عادية

مخططات نموذجية ذات مصدر عادي أ و إحتياطي :

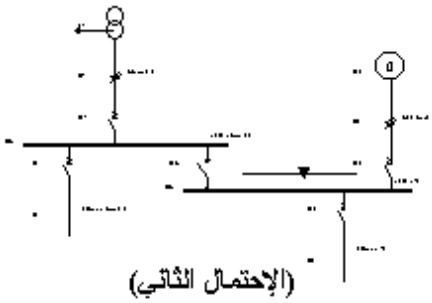
(4 - B) *Normal / replacement source type diagrams*

هناك إحتمالان كما هو مبين في المخططات :

- ***الإحتمال الأول :*** المصدر أوالمصادر الرئيسية (محول) والمصدر أو المصادر البديلة (مولد) تُغذّي نفس الدارة .
- ***الإحتمال الثاني :*** المصدر أو المصادر الرئيسية تُغذّي كل التركيبات والمصدر أوالمصادر البديلة تُغذّي جزء حَرج من الدارة فقط .

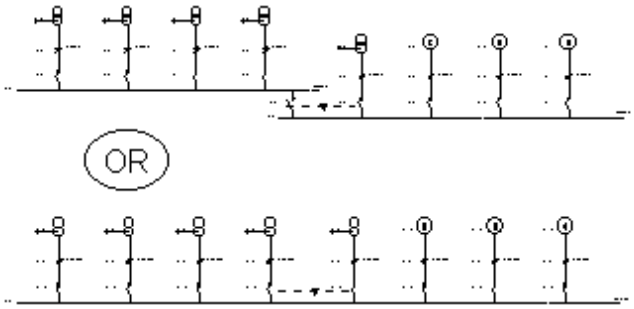


(الإحتمال الأول)

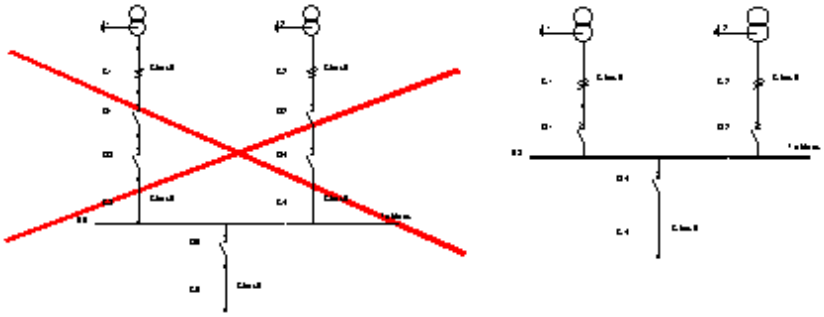


(الإحتمال الثاني)

◄ لا يمكن لـ (Ecodial 3) أن يحسب المخططات المؤلفة من أكثر من(٤) مصادر عادية و (٤) مصادر بديلة . والمصادر من نفس النوع (عادية أوبديلة) متماثلة .



◄ عند إستخدام عدد من مصادر التغذية ينبغي أن تكون متّصلة مباشرةً بالباسبارات :



مكتبة رموز الباسبارات (قضبان التجميع) : Busbar library (4 - C)

الرمز Symbol	Contents المحتويات
	باسبار مع حساب / أو بدون حساب (فرعي) Busbars with calculation / without calculation (branch)
	قفل ميكانيكي بين باسبارين من نوعين مختلفين Mechanical interlock between two busbars of different types
	قاطع ربط لنوعين مختلفين من الباسبارات (على سبيل المثال عادي وبديل) ويمكن إستعماله كقاطع دارة عادي . Coupling circuit breaker for two different types of busbars (e.g. normal and replacement) Can also be used as an ordinary circuit breaker.

مكتبة رموز دارات الخروج (النقل والتوزيع) : Outgoing circuit library (4 - D)

يميّز (Ecodial 3) بين دارات التوزيع ودارات النهاية من أجل حساب تيارت العطل :

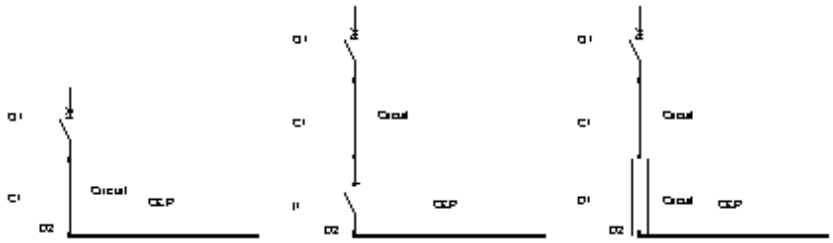
◄ تؤخذ دارات التوزيع من مكتبة دارة الخروج .

◄ وتؤخذ دارات النهاية من مكتبة الأحمال .

الرمز Symbol	Contents المحتويات
	قاطع دارة - أو كابل غير محمي - أو نظام النقل بالباسبار(BTS) بدون إتصال . Circuit breaker or no protection Cable or BTS or without connection
	قاطع دارة - او كابل غير محمي - أو نظام النقل بالباسبار(BTS) - أو بدون مفتاح وصل . Circuit breaker or no protection Cable or BTS or without connection Switch
	قاطع دارة - أوكابل غير محمي - أو نظام النقل بالباسبار(BTS) - أو بدون كابل وصل - أو نظام النقل بالباسبار (BTS) - أو بدون وصل . Circuit breaker or no protection Cable or BTS or without connection Cable or BTS or without connection
	نظام نقل بالباسبار (BTS) مع أي حمل . BTS with any load

◄ دارة التوزيع اللامركزية هي دارة مؤلفة من وصلة- أوكابل- أو (BTS) بدون مفتاح فصل ، ونظام النقل بالباسبار (BTS) عبارة عن صناديق مفصولة يمكن ربطها .

◄ هذا النوع من الدارات مركّب من رموز مكتبة دارات الخروج والتي ستربط مع رمز نظام النقل بالباسبار (BTS) كما في الأشكال التالية :



◄ عند وضع حماية ، وبالأخص ،حماية مغناطيسية لقاطع الدارة باتجاه منبع التغذية فإن : (Ecodial 3) يأخذ آلياً (تلقائياً) قيمة تيار العطل عند نهاية الباسبار (BTS) .

◄ نظام التوزيع اللامركزي بالباسبار (BTS) يمكن أن يكون موصولاً إلى مصدر واحد فقط .

إستخدام الخيار (بدون حماية) للدارة:

(4 - E) Using the(no protection)option

المخطط Diagram	سلوك الدارة Behavior
	الدارة مركبّة من مادة مختزلة لـ (قاطع الدارة - والناقل) . القاطع والكابل يُعالجان بآنٍ معاً ، بينماحمل الدارة سيؤخذ بالإعتبار من أجل حساب مقطع الناقل ووضعيّات الحماية . Circuit made up of the Circuit-breaker Conductor macro item. The circuit-breaker and the cable are dealt with simultaneously; the load of the circuit will be taken into account for the calculation of the conductor size and the protection settings.
	الدارة مركبة من مادة مختزلة لـ (قاطع الدارة - والناقل مع خيار " بدون حماية "). في هذه الحالة فإن مقطع الناقل سيُحسب تبعاً لوضعيات الحماية بإتجاه منبع التغذية وليس حسب الحمل . Circuit made up of the Circuit-breaker and Circuit-breaker Conductor macro item with the "no protection" option. In this case, the conductor will be sized according to the upstream protection settings and not according to the load.

(4 - F) Load library مكتبة رموز الحمل الكهربائى :

يمّيز (Ecodial 3) بين دارات التوزيع ودارات النهاية :

- تؤخذ دارات التوزيع من مكتبة دارة الخرج .
- وتؤخذ دارة النهاية من مكتبة الأحمال .

المخطط Diagram	المحتويات Contents
	قاطع دارة - كابل أو باسبار (BTS) - حمل أو إنارة . Circuit-breaker Cable or BTS Load or lighting
	قاطع - كونتاكتور - كابل أو باسبار (BTS) - محرك ثلاثي الطور Circuit-breaker Contactor Cable or BTS 3-phase motor
	قاطع - كابل أو باسبار (BTS) - كابل أو باسبار لحمل إنارة - أو حمل موزّع بانتظام . متطلبات الإنارة ومتطلبات التوزيع الطرفية يمكن حسابها باستخدام نواقل باسبار مفترضة . وعند حساب هبوط التوتر فإنّ الحمل (إنارة أو متطلبات طرفية يفترض أن تكون موزعة بانتظام على طول الناقل . Circuit-breaker Cable or BTS Cable or BTS (1) Lighting or uniformly distributed load
	قاطع - كابل - قيادة تغيير السرعة بدون إرتباط - كابل - محرك بدون إرتباط . Circuit breaker Cable / No connection Variable speed drive Cable / no connection Motor

(4 - G) LV/LV transformer library مكتبةرموز محوّل الجهد المنخفض:

المخطط Diagram	المحتويات Contents
	قاطع - كابل أو باسبار (BTS) - محول توتر منخفض (LV/LV) Circuit-breaker Cable or BTS LV/LV transformer
	قاطع - كابل أو باسبار(BTS)- مفتاح- محوّل توتر منخفض (LV/LV) Circuit-breaker Cable or BTS Switch LV/LV transformer

(4 - H) Other symbols library مكتبة الرموز الأخرى(التوصيلات):

من أجل التركيبات (الإنشاءات) الكبيرة يتوفر في (Ecodial 3) ثلاثة أنواع من التوصيلات لربط الأجزاء المختلفة من المخطط :

المخطط Diagram	المحتويات Contents
	المرجع الخاص بدارات الخروج Outgoing cross-reference.
	المرجع الخاص بدارت الدخول Incoming cross-reference.
	الربط بين مشروعين (ملفين) مستقلين Renvoi d'affaire amont
	توصيلة كهربائية بدون مقاومة Zero-impedance electrical connection (not calculated)

رمز : المرجع الخاص بالتغذية الكهربائية القادمة من مشروع سابق :

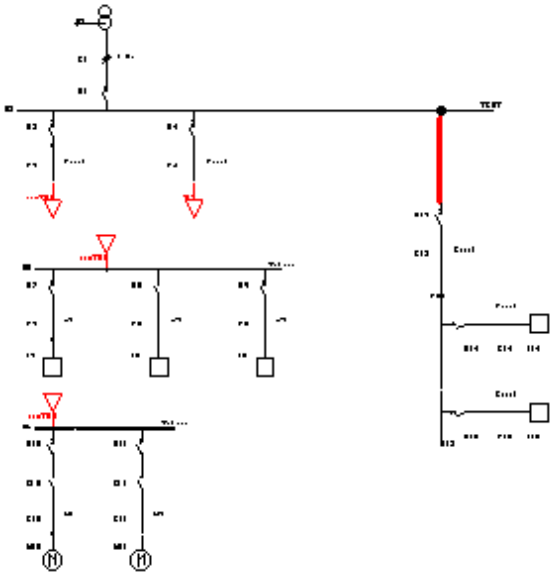
(4 - I) Symbol : upstream project cross reference :

أقصىعدد لدارات المشروع محدّد بـ (٧٥) دارة . ومرجع التوصيلات بين الدارات للمخطط يسمح بربط مشروعين مع بعضهما ، ويمكن أن تنتقل خصائص الشبكة من المخطط في جهة

منبع التيار (Upstream) إلى المخطط مع التيار (Downstream). ي أنّ مرجع التوصيلات للمخطط في جهة المنبع (Upstream) مستخدم في المخطط بجهة التيار بعيداً عن المنبع (Downstream) وهو موجود في مكتبة الرموز الأخرى (Other symbols) بثلاث صفات مميّزة .

مثـال : (4 - J) Example

يبيّن المخطط التالي مثال على إستخدام الرموز في مكتبة (Other symbols library) :



الحسـاب : (٥) Calculation

مبادىء عامّة : (5 -A) General priciple

إنّ (Ecodial 3) سوف :

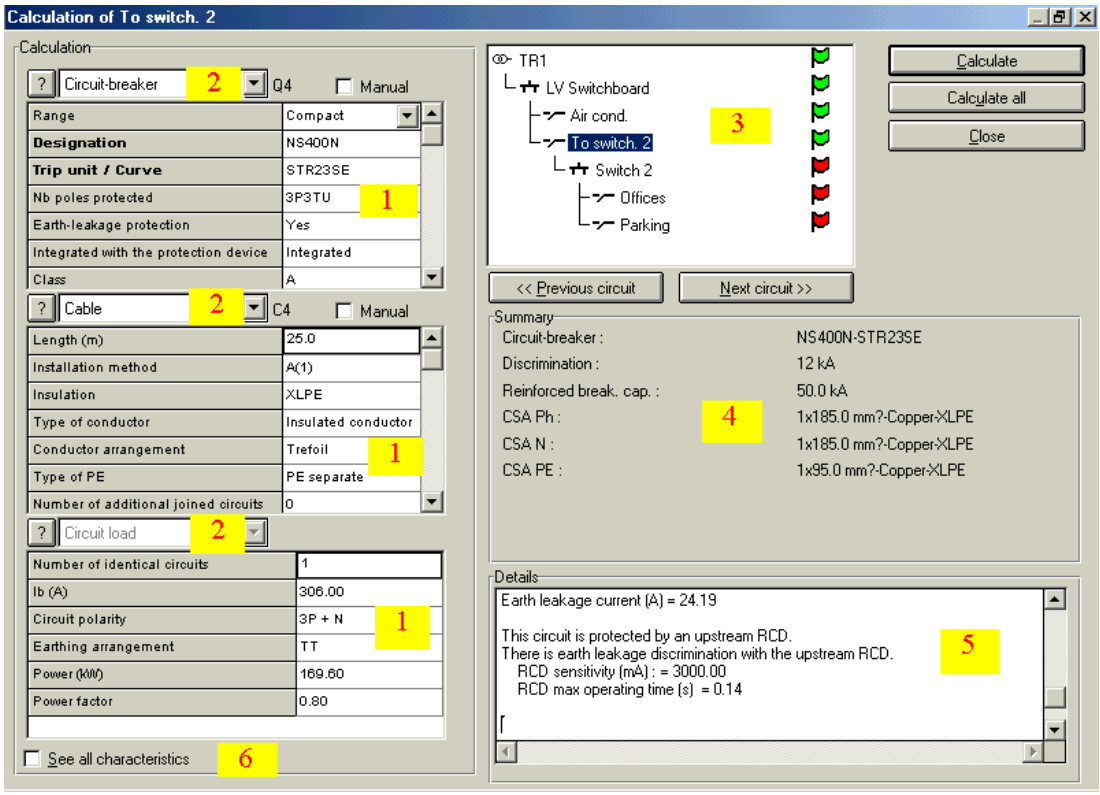
- يأخذ الخصائص المميّزة للحمل (وسيلة الحمل أو حمل الدارة) لحمايتها (بنوع الدارة التيار المطلوب .....) .
- يختار الحماية الأفضل المناسبة للحمل .
- يقدّر مساحة مقطع الكابل ويحسب الدارة القصيرة وتيارات العطل .

ويتفحّص (Ecodial 3) ترابط المعلومات المُدخلة ، إذ أنّه يشير إلى ما يلي أثناء تتبع الحساب :

- أيّة مشاكل يصادفها .
- ويعطي التوصيات المكمّلة .

(5-B) Ecodial 3 calculation screen : شاشة الحساب في (Ecodial 3)

يوضّح الشكل أدناه نافذة الحساب في (Ecodial 3) :



وصف أجزاء النافذة :

١ لإدخال المعاملات (البارامترات) المطلوبة لحساب المواد (البنود) وقياسها .

٢ تستخدم لتعديل مكونات الدارة.

٣ حالة الحساب : حيث يشير العلم الأخضر ( ) للدارة التي حُسبت و يشير العلم الأحمر( ) للدارة التي لم تُحسب بعد .

٤ الخُلاصة (Summary) : وتُشير إلى نتائج الأداة (المادة) المحسوبة وقياس الناقل .

٥ تتُّبع الحساب في مربع (Details - التفاصيل) : تظهر فيه نتائج الحساب (المقاومات- الممانعات- تيارات الدارة القصيرة- هبوط الجهد- التوصيات ---) .

٦ خانة الخَيار (See all characteristics) : أنقر فوق هذه الخانة عند الرغبة لتحديدها لعرض مستوى إدخال معاملين من المعاملات (البارامترات) .

قاعدة :

◄ تحتوي جميع الصناديق (المربعات) في نافذة الحساب بشكل مُسبق على قيم إفتراضية (حسب

التعاريف المُشكّلة من أجل إستعمال جُزء من خصائص دارة إفتراضية في قائمة البارامترات) .

◄ القيم التي أُشير تحتها بخط عادي إمّاأُدخلت من لوحة المفاتيح أو أُختيرت من القائمة المنسدلة

◄ القيم التي أُشير تحتها بخط عريض مُقترحة من قِبل (Ecodial 3) ويمكن الكتابة فوقها بشكلٍ يدوي ، وفي هذه الحالة سيعتبرها (Ecodial 3) كقيم متغيرة تمّ إدخالها وسيفترضها في الحساب الذي يؤدي إلى تشغيل نمط الفحص (الإختبار) للإدخالات الجديدة .

◄ خانة الخَيار (يدويManual) مُحددة آلياً (تلقائياً) ، وللعودة إلى نمط الحساب الآلي(التلقائي) أنقر فوق الخانة (Manual) لمسح التحديد .

حساب مصادر التغذية الكهربائية : (6) Sources

محوّل الكهرباء : (6 –A) Transformer

يَحسب (Ecodial3) جميع خصائص المصدر إستناداً إلى إستطاعة المحوّل المقدّرة بـ(KVA) وإستطاعة الدارة القصيرة لشبكة الجهد العالي {High voltage (HV)} .

معاملات إدخال المستوى الأول Level one input parameters	
الوصف Description	المحتويات Contents
Power (KVA)	إستطاعة المحوّل مقدّرة بالكيلو فولت أمبير.
Earthing arrangement	نظام التأريض لتركيبات الجهد المنخفض : (TT –IT –TNC –TNS Upstream) كما عُرّفت في الخصائص العامّة .
Distributed neutral	الحيادي موّزع لتركيبات الجهد المنخفض يُحدّد بـ(Yes/No) حيث من أجل نظام (TNC) فإنّ ناقل الحماية (PE) والناقل الحيادي (N) مدّمجة ولذلك يُعتبر الحيادي موّزع .
Un ph-ph (V)	جهد الخط (بين طورين) المقر في تركيبات الجهد المنخفض هو : ٢٢٠ـ ٢٣٠ـ ٢٤٠ـ ٣٨٠ـ ٤٠٠ـ ٤١٥ـ ٤٤٠ ٥٠٠ـ ٥٢٥ـ ٦٦٠ـ ٦٩٠ (V) . زوّدت المواصفة القياسية الدولية الكهرتقنية رقم (IEC 60909) بمعاملين للقيمة المقدّرة للجهد وهما :

	(Cmax) : ويعادل (١,٠٥) يؤخذ في الحسبان لجهد محول بدون حمل لحساب تيارات الدارة القصيرة الأعظمية . (m) : ويساوي (١,٠٥) ويؤخذ في الحسبان من أجل التقلبات (التغيرات) في الجهد العالي .
Short-circuit voltage(%)	جهد الدارة القصيرة للمحول : القيمة القياسية مُقترحة تلقائياً إذا تمَّ تجاوز هذه القيمة يدوياً ، وينفذ الحساب بالنمط اليدوي .
Psc HV (MVA)	إستطاعة الدارة القصيرة لنظام (شبكة) الجهد العالي : و هي (500 MVA) إفتراضياً .
Source electrode	قيمة الممانعة لقطب المصدر بالأوم (Ohm) .
Impedance (Ohm)	الممانعة بالأوم معروضة فقط في (TT) .
Network electrode	قيمة الممانعة لقطب المصدر بالأوم (Ohm) .
Impedance (Ohm)	الممانعة بالأوم معروضة فقط في (TT) .
Type of application of the (PIM)	نوع التركيبات التي ستُراقب بالـ (PIM) (عادي أو طارئ) .

معاملات إدخال المستوى الثاني Level two input parameters	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Connection	أنواع التوصيل لملفات المحوّل : (مثلثي-نجمي) ؛ (نجمي-نجمي) ؛ (نجمي-متعرّج) (Delta Star) ; (Star Star) ; (Star ZigZag)
Power factor	عامل الإستطاعة عند ثانوي المحوّل (مطلوب لحساب هبوط الجهد) .
System frequency	تردد النظام (الشبكة) : HZ (50 - 60) .
HV operating time (ms)	زمن تشغيل حماية الجهد العالي (500 ms) إفتراضيّاً .

القيم المحسوبة في جدول الإدخال Calculated values in the input table	
الوصف Description	المحتويات Contents
Short-circuit voltage(%)	القيمة القياسية المقترحة (ويمكن إفتراض قيمة مختلفة يدوياً).
Reference of the PIM	إسم الـ (PIM) مُختار من أجل شبكة (I T) .

القيم المحسوبة في تفاصيل الحساب Calculated values in the calculation Details	
الوصف Description	المحتويات Contents
R phase of HV network (mOhm)	المقاومة المكافئة لكل طور في شبكة الجهد العالي (HV) مقدّرة بالـ (mOhm) .
X phase of HV network (mOhm)	المفاعلة المكافئة لكل طور في شبكة الجهد العالي (HV) مقدّرة بالـ (mOhm) .
R ph transfo. (mOhm)	مقاومة المحوّل لكل طور مقدّرة بالـ (mOhm) .
X ph transfo. (mOhm)	مفاعلة المحوّل لكل طور مقدّرة بالـ (mOhm) .
Isc max per source(KA)	تيار الدارة القصيرة الأعظمي للمحوّل في الطرف الثانوي .
Ib (A)	قيمة تيار المحوّل بالأمبير (A) .

إنّ القيم المُشار إليها يجب أخذها بعين الإعتبار لكل مصدر تغذية .

مولّد الكهرباء : Generator (A- ٦)

معاملات إدخال المستوى الأول Level one input parameters	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Power (KVA)	إستطاعة المولّد مقدّرة بالكيلو فولت أمبير.
Earthing arrangement	نظام التأريض لتركيبات الجهد المنخفض : (TT -IT -TNC -TNS Upstream) كما عُرّفت في الخصائص العامّة .
Distributed neutral	الحيادي موّزع لتركيبات الجهد المنخفض يُحدّد بـ(Yes/No) حيث من أجل نظام (TNC) فإنّ ناقل الحماية (PE) والناقل الحيادي (N) مدّمجة ولذلك يُعتبر الحيادي موّزع .
Un ph-ph (V)	جهد الخط (بين طورين) المقر في تركيبات الجهد المنخفض هو : ٢٢٠- ٢٣٠- ٢٤٠- ٣٨٠- ٤٠٠- ٤١٥- ٤٤٠ ٥٠٠- ٥٢٥- ٦٦٠- ٦٩٠ (V) . زوّدت المواصفة القياسية الدولية الكهرتقنية رقم (IEC-60909) بمعاملين للقيمة المقدّرة للجهد وهما : (Cmax) : ويعادل (١,٠٥) يؤخذ في الحسبان لجهد محول بدون حمل لحساب تيارات الدارة القصيرة الأعظمية . (m) : ويساوي (١,٠٥) ويؤخذ في الحسبان من أجل التقلبات (التغيرات) في الجهد العالي .
Source electrode	قيمة الممانعة لقطب المصدر بالأوم (Ohm) .
Impedance (Ohm)	الممانعة بالأوم معروضة فقط في (TT) .
Network electrode	قيمة الممانعة لقطب المصدر بالأوم (Ohm) .
Impedance (Ohm)	الممانعة بالأوم معروضة فقط في (TT) .

Type of the (PIM)	نوع التركيبات التي ستُراقب بالـ (PIM) (عادي أو طارئ) .

معاملات إدخال المستوى الثاني Level two input parameters	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contnts**
System frequency	تردد الشبكة HZ (50 - 60) .
X0	مفاعلة التسلسل الصفري الإفتراضية (6%) أو قيمة المُصنّع.
Xd	المفاعلة العابرة الإفتراضية (30%) أوقيمة الشركة الصانعة.
X	المفاعلة دون العابرة الإفتراضية (20%) أوقيمة المُصنّع .
Power factor	عامل الإستطاعة عند أطراف المولد (مطلوب لحساب هبوط الجهد) .

- دليل الهيئة الأوربية للمواصفات الكهربائية(CENELEC) يعتبر المولدات كمصادر بديلة للمحولات فقط . ولهذا فلا يعتبر حساب تيار الدارة القصيرة الأعظمي قادم من المولّد .
- يستخدم (Ecodial) المفاعلة دون العابرة (Xd) لحساب تيارات الدارة القصيرة الأعظميّة للتركيبات (التجهيزات) المغذاة فقط من المولد .
- لمحاكاة (مشابهة) شروط دليل (CENELEC) إستخدم المفاعلة العابرة (Xd) كقيمة للمفاعلة دون العابرة (X) .
- من أجل التركيبات سواءً أكانت مع مصدر عادي أو بديل (إحتياطي) فأنّ : الجهدات والترددات وترتيبات الأرضي وتوزيع الحيادي يجب أن تكون متشابهة في كلا الحالتين .

القيم المحسوبة الموضّحة في شبكة الإدخال Calculated values visible in the input grid	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Reference of the PIM	إسم الـ (PIM) مُختار من أجل شبكة (I T) .

القيم المحسوبة في تفاصيل الحساب Calculated values in the calculation Details	
الوصف Description	المحتويات Contents
Transient positive Xd (mOhm)	المفاعلة العابرة الموجبة بالميلي أوم (mOhm) .
Zero-sequence Xo (mOhm)	مفاعلة التسلسل الصفري بالميلي أوم (mOhm) .
Single- phase X (mOhm)	المفاعلة وحيدة الطور بالميلي أوم (mOhm) .
Iscmax per source (KA)	تيار الدارة القصيرة الأعظمي من المولّد بالكيلو أمبير(KA).
Ib (A)	التيار الأسمي للمولّد بالأمبير (A) .

إنّ القيم المُشار إليها يجب أخذها بعين الإعتبار لكل مصدر تغذية .

أيّ مصدر : (6 - C) *Any source*

يُمكن إستخدام رمز (أيّ مصدر Any source) لدراسة جزء من التركيبات (التجهيزات) أو لتمثيل مدخل جهد منخفض من مكتبة (الرموز الأخرى Other symbols) .

معاملات الأدخال Input parameters	
الوصف Description	المحتويات Contents
Un Ph- Ph (V)	القيمة المقدرة لجهد الخط لتركيبات الجهد المنخفض: 220 230 240 380 400 415 440 500 660 690 (V) . (Phase to Phase)
Isc max upstream	القيمة الأعظمية لتيار الدارة القصيرة لشبكة الجهد المنخفض بجهة منبع التغذية .

Power factor	قيمة عامل الإستطاعة في موقع التوصل .
System frequency	تردد النظام (الشبكة) .
Energy supplier	المغذّي (المزوّد بالطاقة) .
Distributed neutral	توزيع الناقل الحيادي .
I service connection	التيار المار بالوصلة من منبع التغذية ، أو تيار وصلة الخدمة.
I sc min upstream	تيار الدارة القصيرة الأصغري لشبكة الجهد المنخفض بجهة منبع التغذية .
Earthing arrangement	نظام التأريض: (TT-IT- TNC - TNS - Upstream) كما عُرّفت في الخصائص العامة .
Source electrode	قيمة الممانعة لقطب مصدر التغذية بالأوم (Ohm) .
Impedance (Ohm)	الممانعة معروضة فقط في النظام (TT) بالأوم (Ohm) .
Network electrode	قيمة الممانعة لقطب مصدر التغذية بالأوم (Ohm) .
Impedance (Ohm)	الممانعة معروضة فقط في النظام (TT) بالأوم (Ohm) .

(6 - D) *The capacitor* — المكثّف :

معاملات إدخال المستوى الأول First level input parameters	
الوصف **Description**	المحتويات **Contents**
Power factor befor compensation	قيمة عامل الإستطاعة العالمي(العام) للتجهيزات قبل التعويض (حُسبت القيمة تلقائياً وتمّ إستعادتها من مجموع الإستطاعة)
Corrected cosphi	قيمة عامل الإستطاعة بعد التعويض .
Power of the harmonic sources (KVA)	مجموع كل الأحمال الغير خطية(المولدة للتوافقيات) المُتحكم بها مقدرة بالكيلوفولت أمبير (KVA) .
Ib (A)	التيار الأسمي بالأمبير (A) .

القيم المحسوبة الموضّحة في شبكة الإدخال Calculated values visible in the input grid	
الوصف Description	المحتويات Contents
Power (Kvar)	الإستطاعة لمجموعة المكثفات التي ستُركّب . مقدّرة بالكيلوفولت أمبير ردّي (Kvar) .
Type of compenstion	نموذج مكثفات تعويض الإستطاعة الردية : (STD) : (Standard) قياسي. (H) : (Overrated) القيمة الزائدة . (SAH) : (Detuning reactors) بمفاعلات لاتوافقية (غير موالفة) .
Step (Kvar)	عدد خطوات (مراحل) التعويض x واحدة الإستطاعة في كل مرحلة .

تقدير إستطاعة مجموعة مكثفات التعويض من البيانات الكهربائية :

(6 D 1)Determine capacitor bank power from electrical data :

لكي يؤخذ بالحسبان مفاقيد القدرة (الإستطاعة) في مفاعلة المحول ، تؤخذ :

Required tangent phi = 0.31

وبعبارةٍ أخرى يمكن القول أنّ عامل الإستطاعة يساوي Cos phi = 0.96 :

تقدير (تحديد) نموذج مجموعة مكثفات التعويض :

(6 D 2)Determine the type of capacitor bank :

- في شبكة كهربائية غيرُ صافية : فإن تغيرات مستوى التلوث تكون حسب نوعية جهاز التزويد بالطاقة الكهربائية (المغذّي) . إنّ عناصر التلوث الأساسية ناتجة عن إستعمال الكترونيات قدرة منتجة للتوافقيات مثل : { محركات متغيرة السرعة ، مبدلات ساكنة : (UPS ، مقوّمات تيار ، أدوات القيادة لتغيير سرعة المحركات الكهربائية ،... الخ) آلات اللّحام ، أفران القوس الكهربائية ، الأنابيب الفلوريسانتية ، ... الخ } .

- مستوى التلوث يتغير بنسبة مئوية حسب إستطاعة كل من الأدوات المذكورة أعلاه والمتعلقة بالإستطاعة الكلية المركبة.
- البيانات الفنيّة للأدوات المقترحة ينبغي أن تأخذ بالحسبان هذه القيود .
- النموذج القياسي لمجموعة مكثفات التعويض (STD: Standard) مناسب للشبكات العادية
- نموذج القيمة الزائدة لمكثفات التعويض (H : Overrated) يلّبي معايير الشبكات المشوّهة.
- نموذج لمكثفات التعويض اللاتوافقية (SAH : Detuning type) وهو مركّب من : (مكثّف ومفاعل لاتوافقي) يلبّي معظم حالات متطلبات التلوث .
- في بعض الحالات سنقترح إستخدام مُرشّح تصفية .
- في معظم الحالات فإنّ التقدير (التخمين) يكون كافياً لتقييم درجة تشوه الشبكة .

الأحمال التي تنتج التوافقيات :

(6 D 3)Harmonic-producing loads :

- تجهيزات إلكترونيات القدرة : Power electronics equipment
  - أدوات القيادة والتحكم بتغيير سرعة المحركات الكهربائية .
  - جسور مقوّمات التيار ذات : الديودات(الصمّامات) ، الترانزيستورات ، الثايريستورات
  - أنظمة عدم إنقطاع التغذية (UPS) ، ومغذيّات مفاتيح الطاقةالكهربائية .
- أحمال تستخدم القوس الكهربائي (Loads using the electric arc):
  - أفران القوس الكهربائية .
  - آلات اللّحام الكهربائية .
  - الإنارة (الملف الخانق في لمبات التفريغ [البالاست] ، الأنابيب الفلوريسانتية .
- تجهيزات بدارات مغناطيسة (مفاعلات مشبعة) :

  Equipment with magnetic circuits (saturated reactors)
  - مولدات التيار المتناوب (AC) .
  - المحولات .

جدول الإختيار لجموعة مكثفات تعويض الإستطاعة الردية وفق مستوى التوافقية:

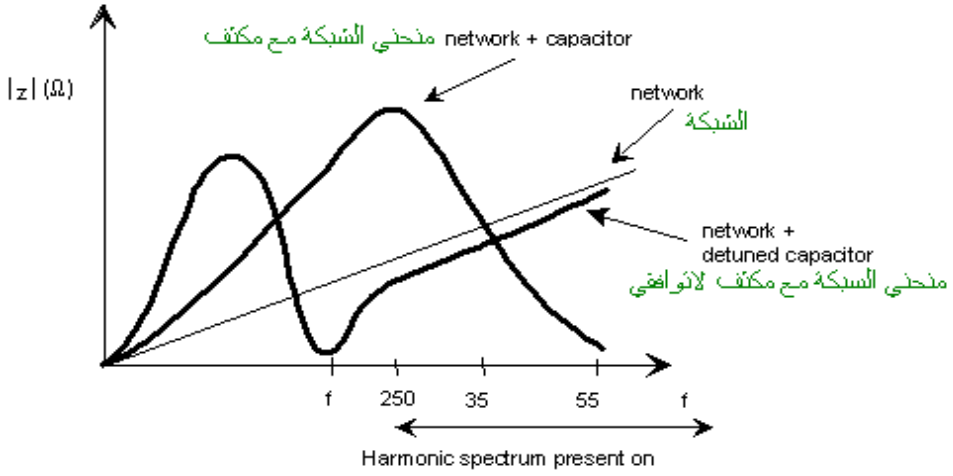
(6 D 4)Choice table according the harmonic level :

نسبة الإستطاعة الظاهرية للأحمال إلى المحول	نموذج الشبكة	نموذج مجموعة مكثفات التعويض
$\frac{Gh}{Sn} \leq 15\%$	شبكة قياسية Standard Network.	ترّكب مكثفات ذات نموذج قياسي (STD) .
$15\% < \frac{Gh}{Sn} \leq 25\%$	شبكة ملوثة Polluted network.	ترّكب مكثفات نموذج القيمة الزائدة (H) .
$25\% < \frac{Gh}{Sn} \leq 60\%$	شبكة بتلوث عالي Highly polluted network.	ترّكب مكثفات لا توافقية (SAH) .
$\frac{Gh}{Sn} > 60\%$	شبكة ملوثة جداً Very polluted network	ترّكب مرشحات تنقية (Filters)

حيث : (Sn) : الإستطاعة الظاهرية الأسمية للمحول .
(Gh) : الإستطاعة الظاهرية الكليّة للأحمال التي تنتج مركبات توافقية .

(6 D 5)Detuned capacitor bank :

مجموعة مكثف لاتوافقي(عدم موالفة) :



تردد الطنين

Resonance frequency:

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

تردد الطنين يجب أن يكون أقل من تردد التوافقيات على الشبكة .

fr must be less than the frequency of the harmonics present on the network.

مكثفات تعويض المحرك الكهربائي :

(6 D 6)For motor compensation :

- إنّ عامل الإستطاعة (Cos phi) للمحرك عادةً منخفض جداً (رديء) عند العمل على فراغ (حالة اللاحمل) وكذلك عند العمل بحمل منخفض ، ومنخفض أيضاً في حالة التشغيل العادي ولهذا من المفضّل تركيب مكثفات لنماذج الحمل هذه .
- عندما يُدير المحرك حمل بخمول عالي (بقوة العطالة) فإنه ، ربما ، بالبداية بسبب إنخفاض جهد التغذية ويستمر بالعمل بطاقته الحركية ويعمل بطاقته الكهربائية الذاتية ، بسبب مجموعة مكثفات التعويض للإستطاعة الرديّة المركبة على أطرافه .
- المكثفات تزوّد المفاعلات التحريضيّة بالإستطاعة الرديّة المطلوبة لها لتعمل بنمط (المولد الغير متواقت) ، وينتج عنها طاقة ذاتية على مرابط الجهد ، وقد تؤدي في بعض الأحيان إلى ظهور جهودات عالية على المرابط .
- لتجنّب خطر إرتفاع الجهد على مرابط المحرك الناتج عن ظاهرة الطاقة الذاتية ، بسبب المكثفات المركبّة فإنّه من الضروري أن تحقق مجموعة المكثفات المعادلة التالية :

$$Qc \leq 0,9\sqrt{3}\,Un\,Io$$

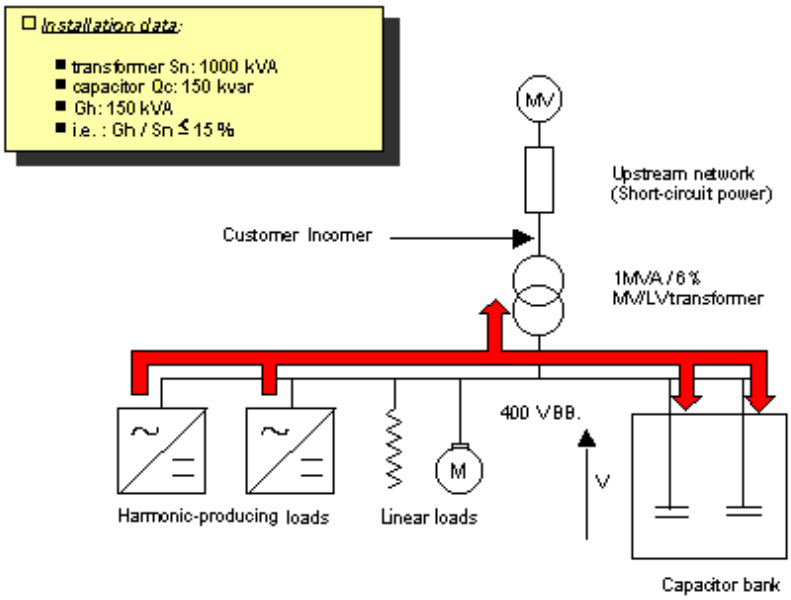
- ***(Qc)*** : الإستطاعة الرديّة لمجموعة مكثفات تعويض المفاعلة التحريضية للمحرك .
- ***(Un)***: الجهد الأسمي .
- ***(Io)*** : تيار المحرك بدون حمل (على فراغ) .
- ويمكن تقدير قيمة ***(Io)*** من العلاقة التالية :

$$Io = 2\,In\,(1 - \cos\varphi n)$$

- ***(In)*** : القيمة الأسمية لتيار المحرك .
- ***(Coc phi)*** : عامل الإستطاعة للمحرك عند الإستطاعة الأسمية .
- ***(Un)*** : جهد الخط الأسمي (بين طورين) .

مثال على تركيبات لشبكة عادية تستخدم نموذج المكثفات القياسية (STD) :

(6 D 7)Example of anormal installation : use of standard Capacitors :



- Harmonic stresses on capacitors
- GH / Sn = 15%
- Harmonic voltages on 400 V busbars
- Total harmonic distortion THD(U) = 3%
- rms voltage at capacitor terminals = 432 V
-

➔ ***Choice of capacitor bank:***

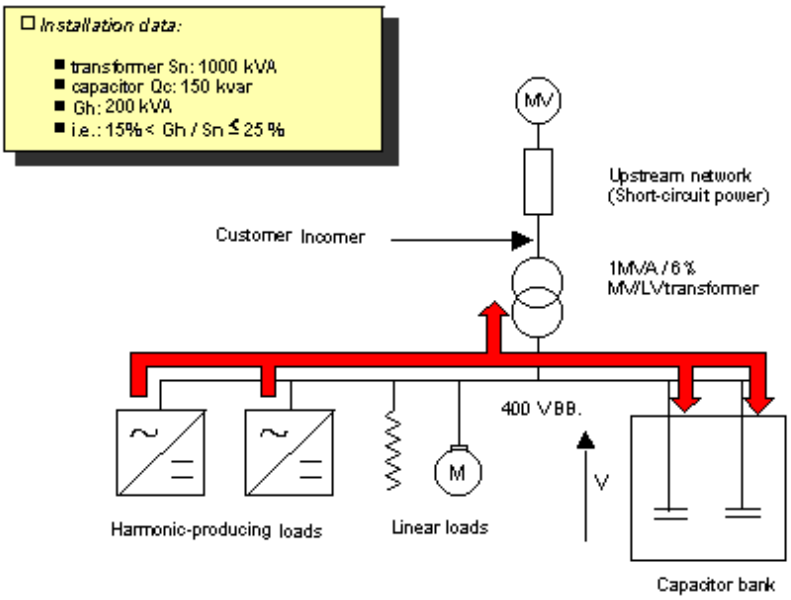
- **Standard capacitors.**
- Voltage Un = 400 V as capacitor limit 1.1 Un = 440 V.

⇨ **Results**

Total harmonic distortion THD(U) = 5%

مثال على تركيبات لشبكة مشوّهةجداً تستخدم نموذج مكثفات القيمة الزائدة (H) :

(6 D 8)*Example of polluted istallation : use of overrated type Capacitors :*



- Harmonic stresses on capacitors
- GH / Sn = 20 %
- Harmonic voltages on 400 V busbarsTensions_harmoniques
- Total harmonic distortion THD(U) = 4%
- rms voltage at capacitor terminals = 460 V
-

➔ ***Choice of capacitor bank:***

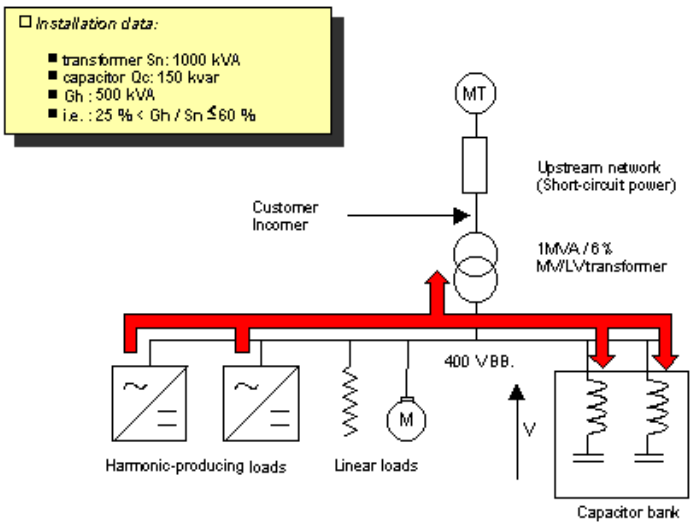
- **Overrated type capacitors.**
- Voltage Un = 440 V as capacitor limit 1.1 Un = 484 V.

⇨ **Results**

Total harmonic distortion THD(U) = 7%

مثال على تركيبات لشبكة مشوّهة تستخدم نموذج المكثفات اللاتوافقية (SAH) :

(6 D 9)Example of very polluted istallation : use of detuned Type capacitors :



- Harmonic stresses on capacitors
- GH / Sn = 50 %
- Harmonic voltages on 400 V busbars
- Total harmonic distortion THD(U) = 10%
- rms voltage at capacitor terminals = 445 V
-

➔ ***Choice of detuned capacitor bank:***

- **Overrated type capacitors.**
- Voltage Un = 440 V as capacitor limit 1.1 Un = 517 V.
- combined with 190 Hz detuned reactor

⇨ **Results**

Total harmonic distortion THD(U) = 3.4%

(7) Busbars حساب قضبان التجميع (الباسبارات) :

الباسبارات عند الحساب Busbars with calculation	
الوصف Description	المحتويات Contents
Busbar type	نماذج الباسبار : مجموعة باسبار خطية : وهي باسبارات مستقيمة متجانبة مخصّصة للوحات المفاتيح . الباسبار المسطّح : تستخدم في لوحات المفاتيح القياسية . الباسبار المسطّح (المستوي) القياسي : ذو أبعاد قياسية من النحاس متجانبة ومخصّصة . الباسبار المسطّح الخاص : يتم إدخال أبعاده من قِبل المستخدم.
In (A.)	قيمة تيار الباسبارات ، وإذا كانت هذه القيمة مساوية للصفر فإنّ (Ecodial 3) سيستخدم قيمة الفصل الحراري الموضوعة للحماية باتجاه المنبع ، إذا تمّ إدخال هذه القيمة من قِبل المستخدم . وسيقوم (Ecodial 3) بالتأكد من التوافق فيما يتعلق بقيمة الفصل الحراري الموضوعة للحماية باتجاه المنبع.
Conductor metal	نوع معدن الناقل : نحاس أو ألمنيوم (والألمنيوم من أجل أبعاد مخصّصة) .
Length	طول الباسبارات .
Nb of bars in //	عدد الباسبارات على التوازي : ٥ـ ٤ـ ٣ـ ٢ـ ١
Thickness (mm.)	سماكة الباسبار بالميلّيمتر(.mm) {وكقيمة قياسية (٥ .mm)}
Width (mm.)	عرض الباسبار بالميليمتر (.mm) .
Power factor	عامل الإستطاعة عند الباسبار (Cos phi) .
Circuit polarity	قطبية (أقطاب) الدارة : 3P + N ; 3P ; 2P ; 1P ; Upstream

	(Upstream) : نفس الأقطاب في دارة منبع التغذية .
Ambient temperature	درجة حرارة الوسط المحيط خارج لوحة المفاتيح .
T °C max perm . on Isc.	درجة الحرارة العظمى المسموح بها على الباسبارت في حالة الدارة القصيرة .
Degree of protection	درجة الحماية الضمنيّة < (IP 30): Less than IP 30 < IP 30 > Great than IP 30
Earthing arrangement	نظام التأريض : TT IT TNC TNS Upstream (Upstream) : نفس الترتيب لدارة منبع التغذية .

القيم المحسوبـة Calculated values	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
I available (A.)	قيمة تيار الباسبارات .
R (mOhm)	المقاومة لكل طور بالـ (mOhm) .
X (mOhm)	المفاعلة لكل طور بالـ (mOhm) .
Isc max (KA.)	تيار الدارة القيرة الأعظمي بالـ (KA) .

الباسبارات بدون حساب Busbars without calculation
الباسبار بدون حساب مفاعلة صفرية (Zero impedance) يسمح لك بالحصول على فرع تحت الدارة (من الدارة) . فإذا كان ضرورياً بالنسبة لك أن تعدّل الدارة للحصول على فرعة ، ولوضع باسبار بدون حساب إستخدم (Busbar) على المخطط .

حساب نظام النقل بالباسبار (باسبارات مُصندّقة) في التوزيع اللّامركزي :

(8) *Busbar trunking system (BTS) for decentralized Distribution :*

جميع تطبيقات نظام النقل بالباسبار (BTS) مُغطاة ببرمجية (Ecodial 3) . واختير المُنتَج الصحيح لكل تطبيق . وهناك ثلاثة إحتمالات مُغطّاة في تطبيقات التوزيع اللّامركزي وهي :

- **الإحتمال الأول :**

{ (قابس أو مآخذ- في الفرع - وحدات غير موصّلة) : (tap - off units in - Plug) }

من أجل التركيبات المتوقع أن يُعدَّل فيها : (الموقع- عدد وإستطاعة التفريعات الخارجة).

- **الإحتمال الثاني :**

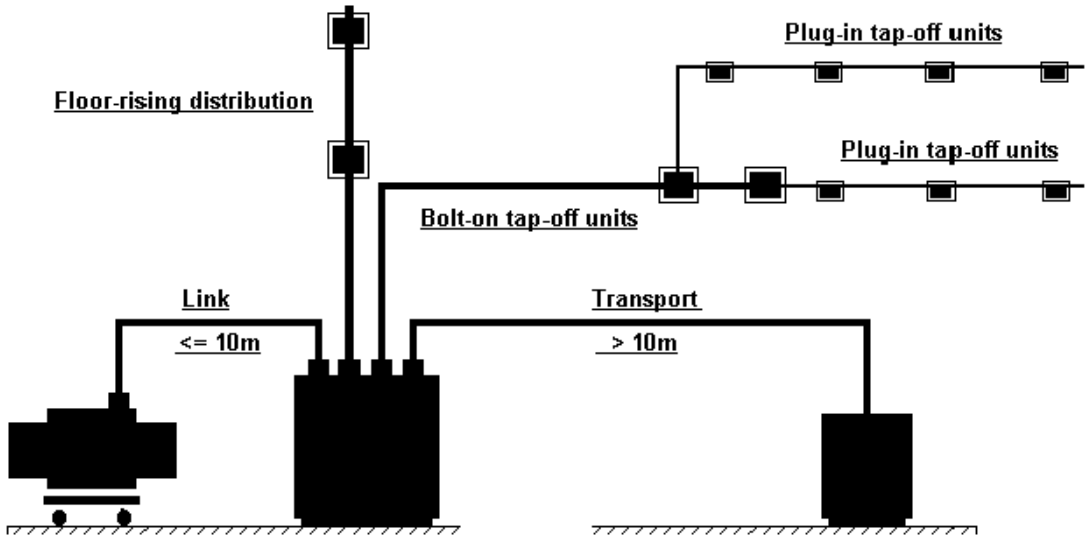
{ (مُثبّتة - على الفرع- وحدات غير موصّلة) : (Bolt - on tap - off units) }

من أجل التركيبات المُثبّتة (الثابتة) ، أوتلك التي يُتوقع حصول تعديلات طفيفة فيها ، على سبيل المثال (تغذية خطوط ثانوية) .

- **الإحتمال الثالث :**

{ (أرضي- توزيع صاعد أو عمودي) : (Floor - rising distribution) }

من أجل التوزيع العمودي باستخدام صناديق تفريع (مخارج) أحادية أومتعددة الأطوار.



عند إسقاط مكوّنات الـ (BTS) على مخطط الخط الواحد فإنّ (Ecodial 3) يفتح صندوق حوار (مربع حوار) لتعريف خَيار التطبيق ، ولكن أيضاً ، يمكن إستخدام طريقة الحساب .

عند توزيع الإستطاعة (الطاقة) ، توجد طريقتان للحساب وهما :

❖ **طريقة الحساب لحمل موزّع بانتظام :** Uniformly divided load

يمكن إستعمال هذه الطريقة عندما يحتوي نظام النقل بالباسبار (BTS) العديد من نقاط التفريع على الفرع : (Tap - off points) وخصوصاً إذا كانت هذه النقاط نقاط توزيع نهائية (نهاية) . في هذه الحالة فإنّك لستَ بحاجة إلى تعريف كلّ نقطة تفريع(مخرج) من هذه النقاط ويكفيكَ تعريف نقطة تفريع واحدة لحساب الكابل والحماية المطلوبة .

ينبغي إستخدام هذه الطريقة أيضاً لحساب (BTS) عند عدم معرفتكَ بالضبط لنوع وكميّة صناديق المخارج التي ستركّب . ويمكن تعديل الحساب بدقة في مرحلة لاحقة بتعريف نقاط التفريع وإستخدام طريقة توزيع الإستطاعة (الطاقة) العشوائي.

❖ **طريقة الحساب لحمل غير موزّع بانتظام :** Non-uniformly divided load

ينبغي إستخدام هذه الطريقة من أجل الإستطاعات المتوسطة والعالية للـ (BTS) ، عند وجود بعض نقاط التفريع ، وإذا كانت هذه النقاط هي نقاط توزيع ، ونقاط التوزيع هذه غير نهائية (ليست نقاط نهاية) .

(8 A) *Calculation method : uniformly divided load*

طريقة الحساب : لحمل موزّع بانتظام :

بيانات المستوى الأول **First level data**	
الرمز المُعَرِّف **Identifier**	الوصف **Description**
Application	نوع التطبيق : (Plug in tap off units) (Bolt on tap off units) (Floor rising ditribution)
Calculation method	طريقة الحساب حسب نوع الحمل : موزّع بانتظام ، أو غير موزّع بانتظام .
Reference	مرجع نظام النقل بالباسبار (BTS) .
Ib (A.)	تيار الإستعمال للـ (BTS) بالأمبير (A.) .

Lengh (m.)	طول الباسبار بالمتر (m.) .
K user	عامل تخفيض (تقدير) الإستطاعة ويُعرّف من قِبل المستخدم .
Delta Umax line (%)	هبوط الجهد الأعظمي المسموح به على الخط .
Earthing system	نظام التأريض: Upstream TNS TNC IT TT (Upstream) : نظام التأريض بجهة المنبع .
Loaded neutral	ناقل الحيادي محمّل (نعم / لا) ، (Yes / No) .
Installation method	طريقة التركيب : مسطّح (أفقي) ، أو عمودي .
Ambient temperature°C	درجة حرارة الوسط المحيط بالباسبار (BTS) (درجة مئوية).
Safety voltage (V.)	القيمة الأعظمية لجهد التماس (٢٥ـ ٥٠) فولت .
Support width	عرض المساند : المسافة بين مساند باسبارين(BTS) بالمتر .
Protection degree (IP)	مؤشّر (دليل) درجة الحماية .
For lighting circuits only : (E) fixation	مسافة التثبيت (E): المسافة بين مسندين (من أجل دارات الإنارة فقط) .

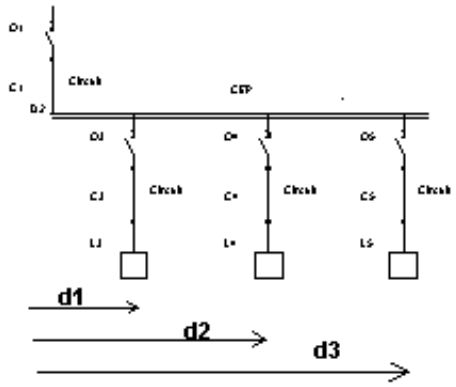
القيم المحسوبـة Calculated values	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Ik max (A.)	قيمة التيار في بداية الباسبار (BTS) .
Ik min , Id	قيم التيارات في نهاية الباسبار (BTS) . .
Voltage drop (V.)	هبوط الجهد في نهاية الباسبار (BTS) ،

- إنّ القيم المحسوبة هي قيم نهائية ومستقلة عن موقع صناديق التفريع على الباسبار (BTS)
- هذه المعاملات مُستخدمة للحساب ووضع الجهاز في جهة الـ (BTS) .

طريقة الحساب : لحمل غير موزّع بانتظام (غير منتظم) :

(8 B) Calculation method : Non- uniformly divided load

بالإضافة إلى الحقول المستخدمة في الحمل الموزّع بانتظام هناك قسم يُدعى دارات الخروج (Outgoing circuits) ، وتحتوي على الحقول التي ينبغي إنجازها لتكون مكتملة . وهذه الحقول تُعرّف كثافة التيار وموقع صندوق التفريع(المخرج) من بداية الباسبار (BTS) :



الرمز المُعَرِّف Identifier	الوصف Description
D (m.)	المسافة بالمتر من بداية الباسبار (BTS) .
Ib (A.)	التيار الأسمي للمغذّي بالأمبير .

المعاملات المحسوبة للباسبار (BTS) Parameters calculated for the (BTS)	
الوصف Description	المحتويات Contents
Ik max (A.)	قيمة التيار في بداية الباسبار (BTS) .
Ik min , Id	قيم التيارات في نهاية الباسبار (BTS) . .
Voltage drop (V.)	هبوط الجهد في نهاية الباسبار(BTS)لصندوق التفريع الأخير

- إنّ المعاملات المحسوبة تأخذ بالحسبان هذه الخصائص وتعتمد على موقع صندوق التفريع على الباسبار (BTS) .

المعاملات المحسوبة لمخارج الباسبار (BTS) Parameters calculated for the outgoings of the (BTS)	
الوصف Description	المحتويات Contents
Ik max (A.)	الحساب يأخذ بعين الإعتبار موقع المخارج .
Ik min , Id	الحساب يأخذ بعين الإعتبار موقع المخارج .
Voltage drop (V.)	الحساب يأخذ بعين الإعتبار موقع المخارج .

ملاحظة

إذا لم توصل أية مخارج بالباسبار (BTS) فإنّ (Ecodial 3) يستخدم تلقائياً طريقة الحساب لحمل موزّع بانتظام .

حساب النواقل : (٩) Conductors

يتوفر نوعان من النواقل وهما :

- أنظمة النقل بالباسبار (البارات ضمن صندوق) [Busbar trunking systems (BTS)] ويُشار إليها غالباً بخطوط النقل (Busways) .
- الكابلات (Cables) .

الكابلات : (9 - A) Cables

معاملات إدخال المستوى الأول Level one input parameters	
المحتويات **Contents**	**الوصف** **Description**
طول الكابل بالمتر .	Length (m.)
طريقة تركيب الكابل وفقاً لمتطلبات المواصفة القياسية الدولية الكهرتقنية رقم (IEC60364-5-523) الجدول(Table 52-B1-and 52-B2) ويمكن الحصول عليه بالنقر المزدوج فوق المربع (الصندوق) المطابق له .	Installation method
المعدن المستخدم في نواة (قلب) الناقل : نحاس أو ألمنيوم .	C0nductor metal
نوعية عازلية الناقل هي : (XLPE) : كابلات معزولة باللدائن المرنة ومترابطة تصالبياً (PVC) : كابل معزول بمادة (البولي فينيل كلورايد) . (Rubber) : كابل معزول بالمطّاط .	Insulation
نوع الناقل : نواقل معزولة وحيدة القلب ومتعددة القلوب .	Type of conductor
ترتيب النواقل بثلاثة أشكال : (Trefoil) : مثلثية (على رؤوس مثلث) ، ومستوية متلامسّة (Flat touching) ، و(مستوية) بينها فراغ (Flat space) والفراغ بينها يكون أكبر من قطر الكابل الواحد. وهذه الخاصيّة تُعرف قيمة المفاعلة الخطية للناقل وتحددها: (بين ٠,٠٨ و ٠,١٣) .	Conductor arrangement

Circuit arrangement	ترتيب الدارة : مُستخدم فقط في المواصفةالقياسية (C 15-100) ، ويمكن فتح الدليل بالنقر المزدوج فوق صندوق(مربع) الإدخال
Duct spacing	أبعاد المجرى : مُستخدم فقط في المواصفةالقياسية (C 15-100) ، ويمكن فتح الدليل بالنقر المزدوج فوق صندوق(مربع) الإدخال
Safety voltage (V.)	القيمة الأعظمية لجهد التماس (٢٥ـ ٥٠) فولت .
Nb Ph user	عدد النواقل المستخدم لكل طور (فاز) .
CSA Ph user (mm^2)	مساحة المقطع القياسية (النظامية) لناقل الطور .
Nb N user	عدد نواقل الحيادي (N) .
CSA N user (mm^2)	مساحة المقطع القياسية (النظامية) للناقل الحيادي .
Nb PE user	عدد نواقل الحماية (التأريض) (PE) .
CSA PE user (mm^2)	مساحة المقطع القياسية (النظامية) لناقل الحماية .

معاملات إدخال المستوى الثاني **Level two input parameters**	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Neutral loaded	ناقل الحيادي محمّل (نعم / لا) ، (Yes / No) : وفقاً للمواصفة القياسية : (NFC 15-100) .
Type of (PE)	نموذج ناقل الحماية : {(PE) مستقل- (PE) ضمن الكابل- (PE) عاري} .
Cores touching	تركيب عدّة دارات بقلوب متلامسة (ممددة جنباً إلى جنب) (نعم / لا) ، (Yes / No) .
Nb of circuits	عدد الدارات بالقلوب المتلامسة:(لاتتضمن الدارة المحسوبة) .
Number of layers	عدد الطبقات .
K user	عامل المُستعمِل (المُستخدم) (K).

Ambient temperature	درجة حرارة الوسط المحيط .
Delta Umax circuit	هبوط الجهد الأعظمي المسموح بهِ للدارة المحسوبة .

❖ عامل المُستخدم (K user) يترك للمستخدم الأخذ بعين الإعتبار المعاملات التالية أثناء حساب مقطع الكابل :

- عامل التصحيح للمقاومة النوعية الحرارية للتربة (W/ Km) للكابل المدد في الأرض ، يؤخذ من الجدول (Table 52GJ of standard NFC 15-100) .
- عامل التصحيح للإستعمالات الأخرى : (K = 0.9)

حيث تعتبر (10%) كإستطاعة (طاقة) إحتياطية .

◀ عدد ومساحات المقاطع للنواقل يُمكن تجاوزه من قِبل المستخدِم .

◀ تعتمد مساحة مقطع الناقل الحيادي ، من بين الأشياء الأخرى ، على إختيارات المستخدم في الخصائص العامة :

فإذا أُدخل الخَيار (Yes) من أجل (CSA N = CSA Ph) فإنّ مساحة مقطع الناقل الحيادي ستكون مساوية لمساحة مقطع نواقل الطور (الفازات) .

أمّا إذا أُدخل الخيار (No) فإنّ مساحة مقطع الناقل الحيادي تُحسب مساوية نصف مقطع الطور .

◀ لأية تركيبات بدون حيادي موزّع فإنّ إدخالات الناقل الحيادي تُملأ تلقائياً من قِبل الشخص .

◀ من أجل ترتيب للأرضي نموذج(TNC) فإنّ ناقل الحيادي (N) وناقل الحماية(PE) مدمجان وسوف يشير البرنامج (Ecodial 3) إلى ذلك بـ [PE(N)] في إدخالات الناقل الحيادي .

نظام النقل بالباسبار لأحمال غير موزّعة بانتظام :

(9 B) (BTS) with non-uniformly distributed loads :

بيانات المستوى الأول First level data	
الرمز المُعرّف Identifier	الوصف Description
Reference	مرجع نظام الباسبار .
Length	طول الباسبار بالمتر .
K user	عامل المستخدم (K user)

Delta Umax. circuit	هبوط الجهد الأعظمي المسموح به على الدارة .
٤ Conductors loaded	دارة بأربعة أقطاب(نواقل) مع ناقل حيادي محمّل(Yes/ No)
Installation	طريقة تركيب الباسبار: مسطّح(Flat) ، أوجانبياً(على حافته) (Edgewise) ، أو عمودي (Vertical) .
Ambient temperature	درجة حرارة الهواء المحيط بالباسبار .
Safety voltage (V.)	القيمة الأعظمية لجهد التماس (50≥25) فولت
E fixation (m.)	المسافة بين مسندي الباسبار بالمتر .
IP	رمز درجة الحماية .

القيم المحسوبة للكابلات وباسبار النقل Calculated values for cables and busbar trunking	
تيارات الدارة القصيرة الأعظمية في أقصى طرف الناقل Maximum short circuit currents at the extremityof the conductor	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
IK1 max	تيار الدارةالقصيرة الأعظمي بين (الطور– الحيادي) .
RboN	مقاومة الحلقة (طور– حيادي) [فاز - نتر] .
XboN	مفاعلة الحلقة (طور– حيادي) .
IK2 max	تيار الدارة القصيرة الأعظمي بين طورين (طور–طور) .
Rbo Ph Ph	مقاومة الحلقة (طور– طور) .
Xbo Ph Ph	مفاعلة الحلقة (طور–طور) .
IK3 max	تيار الدارة القصيرة الأعظمي ثلاثي الطور .
RboN	مقاومة الطور .
XboN	مفاعلة الطور .
Isc max at end of circuit	تيار الدارة القصيرة الأعظمي في نهاية الدارة .
Isc max at beginning of	تيار الدارة القصيرة الأعظمي للكابل بجهة منبع التغذية :

circuit	(تُستخدم هذه القيمة لقياس إستطاعة " سعة " القطع لوسيلة الحماية بجهة منبع التغذية) .

القيم المحسوبة للكابلات وباسبار النقل

Calculated values for cables and busbar trunking

تيارات الدارة القصيرة الأصغرية

Minimum short circuit currents

الوصف Description	المحتويات Contents
IK2 min	تيار الدارة القصيرة الأصغري بين طورين (طور– طور) .
Rb Ph	مقاومة الحلقة (طور– طور) .
Xb Ph	مفاعلة الحلقة (طور– طور) .
IK1 min	تيار الدارة القصيرة الأصغري بين (الطور– الحيادي) .
Rb Ne	مقاومة الحلقة (طور– حيادي) .
Xb Ne	مفاعلة الحلقة (طور– حيادي) .
Earth fault current	تيار العطل الأرضي الأصغري بين (الطور– الأرض) .
Sizing constraint	معامل يقود إلى قياس ناقل(الحمل- هبوط الجهد- المستخدم...)

(10) Loads — حساب الأحمـال :

(10 - A) Circuit loads — أحمال الدارة :

وصف حِمل على دارة توزيع Description of aload on adistribution circuit	
الوصف **Description**	المحتويات **Contents**
Nb. of identical circuits	عدد الدارات المتماثلة .
Ib (A.)	قيمة تيار الدارة بالأمبير .
Circuit polarity	قطبية الدارة (عدد النواقل) : 3P + N ; 3P ; 2P ; 1P ; Upstream (Upstream) : مشابهة لقطبية الدارة في جهة المنبع .
Earthing arrangement	نظام التأريض : TT IT TNC TNS Upstream (Upstream) : مشابه لنظام التأريض في جهة المنبع .
Power (KW.)	قيمة إستطاعة الدارة بالكيلووات .
Power factor	عامل الإستطاعة للدارة (Cos phi) .
(Fixed / Mobile) load	الحمل الثابت (Fixed) : مُغذّى بوصلة دائمة . الحمل المتنقل (Mobile) : مُغذّى من مأخذ إستطاعة (قدرة) .
Maximum earth fault Breaking time	زمن الفصل الأعظمي المسموح به لعطل (طور إلى الأرض) هو : (5 Second or < 5 Second)

◄ قطبية الدارة (عدد النواقل) مثبّتة بواسطة الحمل :

- (3P + N) : نظام ثلاثي الطور مع حيادي موزّع .

وفي النظام (TNC) فإنّه من المفروض أنّ (N) و (PE) مدمجان .

- (3P) : نظام ثلاثي الطور مع حيادي غير موزّع .

- (2P) : نظام ثنائي الطور .
- (1P) : نظام وحيد الطور .

وهذه القطبية تؤثر في حسابات : (الحماية ، مقطع الناقل ، ..... الخ) .

◀ إنّ قيم إستطاعة الدارة (P) وتيار الدارة (Ib) تعتمد على المستخدم الّذي ينبغي عليه إدخال إحدى هذه القيم فقط (الإستطاعة أو التيار) ، وسيقوم (Ecodial 3) بحساب القيمة الأخرى آخذاً بعين الإعتبار قطبية الدارة وعامل الإستطاعة .

◀ نظام التأريض مُستخدم لتغيير النظام من (TNC) إلى (TNS) .

أحمال المحركات : *Motors (10 -B)*

وصف محرك ثلاثي الطور **Description of a 3-phase motor**	
معاملات إدخال المستوى الأول **Level one input parameters**	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Nb of identical circuits	عدد الدارات المتماثلة .
Mechanical power(KW)	إستطاعة الخرج الميكانيكية للمحرك بالكيلووات .
Motor efficiency	مردود المحرك : وهو نسبة إستطاعة الخرج الميكانيكية (P2) إلى إستطاعة الدخل الكهربائية المُستجرّة (P1): (P2 / P1)
Ib (A.)	التيار الأسمي الذي يستجرّه المحرك .
I start (A.)	تيار إقلاع المحرك { يُزود بالأساس لحساب هبوط الجهد أثناء الإقلاع المحدّد بـ (10 %) }
Power factor (cos phi)	قيمة عامل الإستطاعة للمحرك .
Circuit polarity	قطبية الدارة:Upstream ; 1P ; 2P ; 3P ; 3P + N (Upstream) : مشابهة لقطبية دارةالمنبع . إنّ (Ecodial 3) لايحسب المحركات أحادية الطور .

Earthing arrangement	نظام التأريض : TT IT TNC TNS Upstream (Upstream) : مشابه لنظام التأريض في دارة المنبع .
Power (KW.)	الإستطاعة الكهربائية .
Type of coordination	نوع التنسيق بين أدوات الحماية و التحكم : Type(1) - Type(2)
Type of sarting	نموذج مقلع المحرك : مباشر– (نجمي– مثلثي) - مقلع ناعم. يُستخدم لحساب تيار الإقلاع وبالتالي هبوط الجهد الناتج عن الإقلاع .
Maximum earth fault Breaking time	زمن الفصل الأعظمي المسموح به لعطل (طور إلى الأرض) هو : (5 Second or < 5 Second)

ملاحظة

إذا نقرتَ نقراً مزدوجاً فوق (حقل إدخال بيانات الإستطاعة الميكانيكية) ، فإنّ (Ecodial 3) يقترح قاعدة بيانات للحصول منها على الخصائص المميزة للمحرك ، عندئذٍ إختر إستطاعة المحرك المطلوبة ثمَّ أنقر الزر (OK) ، وستملأ في منطقة إدخال البيانات تلقائياً .

معاملات إدخال المستوى الثاني Level two input parameters	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Starting class	نوع الإطلاق (زمن الإطلاق) لأدوات الحماية و التحكم : قياسي : (Class 10) ، طويل (Class 20) ويستخدم من أجل الأدوات المحددة .

(10 - C) Lighting

أحمال الإنـارة :

وصف حمل إنـارة Description of a lighting load	
الوصف Description	المحتويات Contents
Nb of identical circuits	عدد الدارات المتماثلة .
Lighting	نوع الإنارة : أجهزة بمصابيح (فلوريسانت- فلوريسانت ضغط عالي- صوديوم ضغط منخفض- صوديوم ضغط عالي- هالوجين- ميتال هالايد- متوهجة) .
Lamp power (W.)	الإستطاعة المفردة لكل لمبة (مصباح) بالوات .
Nb of lamps per light	عدد اللمبات (المصابيح) في كل جهاز إنارة .
Number of lights	عدد أجهزة الإنارة .
Individual lamp power	إستطاعة جهاز الإنارة الواحد بالوات .
Ib (A.)	قيمة التيار الكلي للدارة .
Circuit polarity	قطبية الدارة المغذيّة لأجهزة الإنارة : Upstream ; 1P ; 2P ; 3P ; 3P + N (Upstream) : مشابهة لقطبية دارةالمنبع . إنّ (Ecodial 3) لايحسب المحركات أحادية الطور .
Earthing arrangement	نظام التأريض: Upstream TNS TNC IT TT (Upstream) : مشابه لنظام التأريض في دارة المنبع .
Power (KW.)	الإستطاعة الكلية لدارة الإنارة .
Device consumption Coefficient	عامل الإستهلاك (الإستثمار) : وهو نسبة الإستهلاك الكلي لجهاز الإنارة متضمناً البالاست إلى إستهلاك الإنارة الفعلي .

I start / In	نسبة تيار البداية على التيار العادي .
Maximum earth fault Breaking time	زمن الفصل الأعظمي المسموح به لعطل (طور إلى الأرض) هو : 5 ثواني أو أقل من 5 ثواني

ملاحظة

أنقر نقراً مزدوجاً في (حقل مصدر الإنارة) فيفتح مربع حوار (دليل Guide) يحتوي على قيم لأجهزة إنارة نموذجيّة . وهذه القيم يمكن تعديلها إذا كان ذلك ضرورياً .

تحذير

إنّ القيم المعطاة في الجدول من أجل جهد إسمي قدره (.V 230) وقطبية الدارة ينبغي تغييرها إذا كان ضرورياً :

- الجهد الأسمي لمصدر التغذية (.V 400) : أحادي الطور ، أو (ثلاثي الطور + حيادي) .
- الجهد الأسمي لمصدر التغذية (.V 230) : ثنائي الطور من مخرج (مأخذ) ثلاثي الطور .

محولات الجهد المنخفض(LV/LV) : *LV/LV transformers* (10 - D)

تستخدم محولات الجهد المنخفض (LV / LV) لتغيير ترتيبات (نظام) الأرضي مثلاً (IT) ، أو لتحويل الجهد المنخفض إلى جهد منخفض آخر ، على سبيل المثال :

{ من (.V 400) ثلاثي الطور إلى (.V 230) ثلاثي الطور أيضاً } .

معاملات إدخال المستوى الأول First level input parameters	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Un ph - ph secondary (V.)	قيمة الجهد بين طورين (فاز– فاز) لثانوي محول الجهد المنخفض (LV / LV) : (220-230-240-380-400-415-440-500-525-660-690) (V.)
Transformer rating	حقل إدخال للمستخدم : لإدخال قيمة إستطاعة المحول

(KVA)	بالكيلوفولت أمبير .
Circuit polarity	قطبية الدارة المغذيّة لأجهزة الإنارة : 3P + N ; 3P ; 2P ; 1P ; Upstream
Secondary earthing arrangement	نظام التأريض على الطرف الثانوي لمحول الجهد المنخفض (LV / LV) : Upstream TNS TNC IT TT (Upstream) : كما هو مُعرَّف في الخصائص العامّة .
Disributed neutral	توزيع الحيادي على الطرف الثانوي للمحوّل (Yes / No) .
Short-ciruit voltage (%)	جهد الدارة القصيرة للمحول ، القيمة مقترحة تلقائياً إذا كانت (صفر) ، ويستخدم (Ecodial 3) قيمة جهد الدارة القصيرة الموافقة لإستطاعة المحول .
Source electrode	قيمة الممانعة لقطب المصدر بالأوم .
Impedance (Ohm)	الممانعة : تُعرض فقط في نظام (TT) .
Network electrode	قيمة الممانعة لقطب المصدر بالأوم .
Impedance (Ohm)	الممانعة : تُعرض فقط في نظام (TT) .
Type of application of the (PIM)	نوع التركيبات للـ (PIM) المراقبة: (عادي أو طوارىء) .

القيم المحسوبة Calculated values	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Reference of the (PIM)	إسم الـ (PIM) المحدّد في شبكة ذات نظام (I T)

مُغيّر السرعة للمحرك :

(10 E) *Variable speed drive*

معاملات إدخال المستوى الأول First level input parameters	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Torque	معرفة عزم الإقلاع ضرورية من أجل التطبيق : العزم القياسي (Standard torque) : عزم الإقلاع (Over torque) والذي يتعلق بتيار الإقلاع يُحدّد للمحركات متغيرة السرعة بالقيمة المثالية (النموذجية) [Ist = (1 - 1.2) In] من التيار الإسمي ولمدة (٦٠) ثانية هذا الخيَار يُمكّن دارات القيادة للمحركات متغيرة السرعة من العمل بحالة مثالية وذلك للتطبيقات التي لاتتطلب عزم عابر عالي ، مثل : (مضخّات الطرد المركزي- المراوح- محركات النقل....). العزم العالي (High torque) : عزم الإقلاع (Over torque) والذي يتعلق بتيار الإقلاع (Over current) يحدد للمحركات المتغيرة السرعة بالقيمة النموذجية (المثالية) [Ist = (1.5-1.7)In] ولمدة (٦٠) ثانية ، وهذا الخيار يمكّن من إختيار دارات قيادة للمحركات متغيرة السرعة مناسبة من أجل التطبيقات التي تتطلب عزم عابر عالي مثل : (محركات المعالجة- الكسّارات- المضخات ذات العزم العالي ...) .

القيم المحسوبة Calculated values	
الوصف Description	المحتويات Contents
Nominal power (KW.)	الإستطاعة الإسمية لقائد السرعة المتغيرة بالكيلووات .
Ib (A.)	التيار الإسمي (تيار الدخل) لقائد السرعة المتغيرة بالأمبير .
Absorbed power (KW.)	الإستطاعة الكهربائية المستهلكة من قائد السرعة المتغيرة .
Shape factor (K)	هذا العامل يأخذ بعين الإعتبار التوافقيات المولّدة (الناتجة) عن قائد السرعة المتغيرة عند حساب جذر مربع التيار .
Constant Is (A.)	تيار الخرج لقائد السرعة المتغيرة في حالة الإستقرار .
Constant max. Is (A.)	تيار الخرج الأعظمي لقائد السرعة المتغيرة في حالة الإستقرار بالأمبير .
60s max. Is	التيار الأعظمي بالأمبير الذي يُمكن أن يُغذّى بواسطة قائد السرعة المتغيرة لمدة (٦٠) ثانية ، هذا التيار مُحدّدأوتوماتيكياً بواسطة قائد السرعة المتغيرة ، وإذا تجاوزت القيم الحرارية الحَدّ المسموح به (إرتفعت درجة الحرارة في المحرك نتيجة مرور هذا التيار عن الحَدّ المسموح به) فإنّ قائد السرعة المتغيرة محمي خارجياً بواسطة ريليه حرارية تقوم بقطع التيار عنه .

- إنّ (Ecodial 3) يحسب دارة مغذّي المحرك التي تحتوي على دارة قيادة للسرعة المتغيرة (قائد السرعة المتغيرة) للمحرك الغير متواقت (اللامتزامن) القياسي .
- إنّ مجموعات قيادة السرعة المتغيرة مصنَّفة بـ :
  (ALTIVAR , ATV 58E , and ATV 68E) وهي مثالية لمتطلبات التركيبات ومرافق الخدمة والبنى التحتية .
- وهذه التجهيزات يمكن إستخدامها للتركيب على الجدار (Wall mounted) أو للتركيب على الأرض (Floor standing) ، وتتضمّن الوظائف القياسية لهذه التجهيزات مايلي :
  - التصحيح الهارمونيكي (التوافقيات) .

- متوافقة مع المواصفةالقياسية (EMC) وتوصياتها .
- حفظ الطاقة .
- ذات بناء داخلي (Buit-in) يتحكم بتبديد الحرارة .
- يمكن التحكم بها عن بعد .

وبدلاً من إستعمال مجموعات القيادة بالسرعة المتغيرة المرفقة (ATV 58E , ATV 68E) فإنّه يمكن الإستعاضة بالصنف القياسي (ATV 68 , ATV 58H) إذا تناسبت مع مرشحاتها الخاصّة كما هو موجود في الكاتالوج .

محوّل (مبدّل) التردد : Frequency converter (10 - E - 1)

مبدل التردد هو أداة لتغيير سرعة المحرك الغير متواقت عن طريق تغيير تردد الجهدات والتيارات المغذّية للمحرك . وهذا المبدأ مستند إلى علم إلكترونيات القدرة الذي يستخدم في أدوات القيادة للسرعة المتغيرة ، ومناسب للتطبيقات التي تحتاج إلى تنظيم حركة كائن أو السلاسة في هذه الحركة .

عمل مبدّل التردد : Frequency converter work (10 - E - 2)

المبدأ في عمل مبدّل التردد هو تبديل تيار شبكة التوزيع المتناوب (AC) من [HZ (50 - 60)] إلى تيار مستمر (DC) بتركيب مقوّم تيار (Rectifier) ، وبعدئذ يتم تحويل هذا الجهد المستمر إلى جهد متناوب وتردد متغير بواسطة مقوّم عكسي (Inverter) .

عامل الإستطاعة للمحرك المُغذّى عن طريق مبدل التردد : Cos phi of a motor supplied by a frequency converter (10-E - 3)

يكون الجهد والتيار في مبدل التردد ، من جهة منبع التغذية ، متفقان بالطور (بالصفحة) أي أنّ (Phi = 0) ولذلك فإنّ إجمالي عامل الإستطاعة يكون مساوياً للواحد (Cos phi = 1) . مع ملاحظة أنّ الإستطاعة المستهلكة ستعتمد على سرعة دوران المحرك

حسب العلاقة التالية: $P = W . C$ حيث :

(P) : الإستطاعة الميكانيكية ، و(C) : العزم ، و (W) : سرعة عمود إدارة المحرك .

وبما أنّ طور (مرحلة) الدخل غير خطّي فإنّ المبدل بالرغم من التصحيح يولّد سلسلة توافقيات ذات ترتيب (٥ ، ٧ ، ١١ ، ....) وهذا التأثير يُميَّز بعامل الشكل (Shape factor) .

العزم القياسي والعزم العالي : Standard and high torque (10 - E - 4)

بعض التطبيقات تتطلب عزم زائد أثناء المرحلة العابرة و تسارع و تباطؤ سرعة المحرك ، في هذه الحالة يمكن إستخدام قائد لتغيير السرعة ذو عزم عالي .

وبطريقة أخرى ، كما هي الحال في مضخات الطرد المركزي ، والمراوح ، على سبيل المثال فإنّه يكفي إستخدام قائد لتغيير السرعة بعزم قياسي .

مبدأ الحساب : Calculation principle (10 - E - 5)

إنّ معادلة (صيغة) الحساب مستندة بشكل رئيسي على موازنة إستهلاك الطاقة (الإستطاعة) :

في البداية ، يحسب البرنامج الإستطاعة الكهربائية بما يتناسب مع الإستطاعة الميكانيكية للمحرك المُختار (المُحدّد) ، ويضيف لها مفاقيد (القدرة)الإستطاعة المتعددة لمكونات التجهيزات. والتيار بعيداً عن منبع التغذية هوالتيار المار في المحرك (تيار المحرك) . وتُحسب الدارة من أجل أسوأ حالة والتي فيها يُغذَّى المحرك عند القيم الإسمية :(للإستطاعة ، والعزم ، والسرعة) . والتيار في جهة منبع التغذية محسوب بإفتراض أنّ المحرك مغذّى عند القيم الإسمية ، مع الأخذ بعين الإعتبار { عامل الشكل (Shape factor) } لقائد تغيير السرعة أثناء الحساب .

الحماية الحرارية للمحرك : The motor thermal protection (10 - E - 6)

تؤمّن الحماية الحرارية للمحرك بواسطة دارة التحكم بتغيير السرعة (قائد تغيير السرعة) ، إذ يقدّر قائد تغيير السرعة ، وبشكل دائم ، حالة المحرك حسب التيار المسحوب (المُستجرّ) ، وتأثير تهوية المحرك التي تعتمد على السرعة .

وإعداد هذه الحماية ينبغي أن يكون بوضعها (تعييرها) على قيمة تيار الخرج الثابت .

تجهيزمُغيّر السرعة بحماية من دارة القصر (في جهة المحرك) :

Short-circuit protection provided downstream of The Variable speed drive : (10 E - 7)

تتضمن (تُدمج) مع قائد تغيير السرعة حماية من دارات القصر بين طورين (فاز مع فاز) ، و (فاز مع الأرض) . وهذه الحماية مُصممّة لحماية قائد تغيير السرعة ضد خطر التدمير لأية حالة من حالات الدارة القصيرة التي قد تحدث .

على أية حال فإن سرعة الإستجابة العالية لهذه الحماية تعني أيضاً حماية التجهيزات في جهة المحرك . ووسائل الحماية (الأمان) متوفرة بكثرة ، لتمكّنكَ من إزالة العطل من النظام (الشبكة) ولإعادة تشغيل (إقلاع) التجهيزات .

تجهيز قائد تغيير السرعة بحماية من دارة القصر (في جهةمنبع التغذية) :

(10 E - 8) *Short-circuit protection provided upstream of the Variable speed drive :*

في هذه الحالة فإنّ الحماية مضمونة بواسطة قاطع دارة التوزيع الذي يؤمّن الحماية الضرورية في حالة حدوث دارة قصر .

حساب الحماية : *(11) Protection*

قاطع الدارة : *(11 - A) Circuit-breaker*

معاملات إدخال المستوى الأول Level one input parameters	
الوصف Description	المحتويات Contents
Range	صنف القاطع : Multi 9 Compact Masterpact
Designation	التصميم الفني للقاطع .
Trip unit / curve	منحني الحماية للقاطع ، أو نوع وحدة الإطلاق .
Nb. Poles protected	عدد أقطاب القطع (xP) ، وأقطاب الحماية (xTU) : حيث (TU = Trip Unit) : وحدة اطلاق الحماية . (4P4TU) : أربع أقطاب قطع وأربع أقطاب حماية . (4P3TU+Nr) : أربع أقطاب قطع وثلاثة أقطاب حماية بالإضافة إلى حماية نصفية للحيادي . (3P3TU) : ثلاثة أقطاب قطع وثلاثة أقطاب حماية . (2P2TU) : قطبان قطع وقطبان حماية . (1P1TU) : قطب قطع وقطب حماية .
Earth fault protection	وجود حماية من العطل الأرضي (Yes / No) .
I thermal setting (A.)	عيار الحماية الحرارية (ويعتمد على الحمل المحمي) .

I magnetic setting (A.)	عيار الحماية المغناطيسية .
Trip unit rating (A.)	عيار وحدة الإطلاق : القيمة العظمى لنوع القاطع المحدّد .
Frame rating (A.)	مقدار تحمل هيكل القاطع للتيار.
Cascading requested	هل المساندة مطلوبة : إستخدام تقنية الحماية المتسلسلة أو المساندة (Yes / No) .
Discrimin. Requested	التمييز (الإنتقائية) مطلوب : عند تحديد جهاز (Yes / No) .
Installation	نوع التركيب : (ثابت (Fixed أو (يمكن سحبه (With drawable .
Integrated with the protection device .	يمكن أن تكون الـ (RCD) مدمجة مع وسيلة الحماية أو مستقلة عنها .
Class	صنف وسيلة الـ (RCD) هو (A-AC) .
Earth leakage protection device	وسيلة الحماية من التسريب الأرضي : مرجع الـ (RCD) .
Sensitivity	الحساسية : (بداية) عتبة تيار الـ (RCD) .
Delay	التأخير : التأخير الزمني على الـ (RCD) .
Additional protection Against direct contacts	هل الحماية الإضافية ضد التماس المباشر مطلوبة ؟ إذاإخترت (Yes): تُعيّر الـ (RCD) على قيمة للتيار مقدارها (30mA) وبشكل آني (بدون تأخير زمني) .
Fire protection	هل الحماية من الحريق مطلوبة ؟ إذاإخترت (Yes): تُعيّر الـ (RCD) بعيار عتبة أقل من (500 mA) وبتأخير زمني (50 ms.) أو (90 ms.) .

ملاحظة

◄ عند إحتساب حماية الأشخاص فإنّ (Ecodial 3) سيُنقِص تلقائياً عيار الفصل لوسيلة الحماية المغناطيسية ، { إذا كانت قابلة للعيار (التعديل) } ، إلى قيمة أقل من قيمة تيار العطل .

◄ إذا كان هذا الإجراء غير كافي أو كانت الحماية المغناطيسية غير قابلة للتعديل فإنّ : (Ecodial3) سيزيد مقطع النواقل . وفي هذه الحالة ستظهر ضمن مربع (التفاصيل Details) في صندوق الحوار (Calculations) ، رسالة تطلب منك تخفيض عيار الفصل المغناطيسي ،

أو إضافة حماية للعطل مع الأرض .

◄ لتخفيض عيار الفصل المغناطيسي للقاطع وذلك حسب صنف القاطع :

❖ الصنف المدمج (Compact range) : أنقر نقراً مزدوجاً في منطقة الإدخال لوحدة الإطلاق (Trip unit) وإختر وحدة الإطلاق صنف : (STR xx range) ثمَّ ثبّت عيار الفصل المغناطيسي على القيمة المُشار إليها في مربع (التفاصيل Details) .

❖ الصنف الصغير (المنمنم) (Multi 9) : إختر المنحني (B) يدوياً .

معاملات إدخال المستوى الثاني Level two input parameters	
الوصف **Description**	**المحتويات** **Contents**
Im setting	عيار الفصل المغناطيسي على الوجه الأمامي لوحدة الإطلاق.
Ir setting	عيارات الحماية الحرارية (الفصل الحراري) .
Io setting	عيار الحماية على الوجه الأمامي لوحدة الإطلاق .
Motor mechanism	هل ينبغي تجهيز وسيلة الحماية بآلية محركة (محرك) ؟

التحكم بالمحرك وحمايته : (11 - B) Motor control and protection

معامل إدخال المستوى الأول Level one input parameters	
الوصف Description	المحتويات Contents
Range	صنف القاطع : Multi 9 Compact Masterpact GV Integral
Designation	التصميم الفني للقاطع .
Trip unit / curve	منحني الحماية للقاطع ، أو نوع وحدة الإطلاق .
Contactor	رقم صنف الكونتاكتور (المقلع المغناطيسي) : ويعتمد على بطاقة التعريف المرفقة بالمحرك .
Thermal relay	رقم صنف الريلية الحرارية (الزاجل الحراري) : يعتمد على بطاقة التعريف المرفقة بالمحرك .
Earth fault protection	وجود حماية من العطل الأرضي (Yes / No) .
Thermal protection	نوع الحماية الحرارية : مُضمَّنة (Included) : ضمن القاطع . مستقلة (Separate) : تؤمَّن بواسطة ريليه حرارية منفصلة . بدون (Without) : يُصمَّم مقطع الكابل ليتحمل زيادة حمل دائمة مقدارها (٥٠ %) .
Nb. Poles protected	عدد أقطاب القطع (xP) ، وأقطاب الحماية (xTU) : حيث (TU = Trip Unit) : وحدة اطلاق الحماية . (4P4TU) : أربع أقطاب قطع وأربع أقطاب حماية . (4P3TU+Nr) : أربع أقطاب قطع وثلاثة أقطاب حماية بالإضافة إلى حماية نصفية للحيادي . (3P3TU) : ثلاثة أقطاب قطع وثلاثة أقطاب حماية .

	(2P2TU) : قطبان قطع وقطبان حماية . (1P1TU) : قطب قطع وقطب حماية .
I thermal setting (A.)	عيار الحماية الحرارية (ويعتمد على الحمل المحمي) .
I magnetic setting (A.)	عيار الحماية المغناطيسية .
Frame rating (A.)	مقدار تحمل هيكل القاطع للتيار.
Trip unit rating (A.)	عيار وحدة الإطلاق : القيمة العظمى لنوع القاطع المحدّد .
Cascading requested	هلّ المساندة مطلوبة : إستخدام تقنية الحماية المتسلسلة أو المساندة (Yes / No) .
Discrimin. Requested	التمييز (الإنتقائية) مطلوب : عند تحديد جهاز (Yes / No)
Installation	نوع التركيب : (ثابت Fixed) أو (يمكن سحبه With drawable) .
Integrated with the protection device .	يمكن أن تكون الـ (RCD) مدمجة مع وسيلة الحماية أو مستقلة عنها .
Class	صنف وسيلة الـ (RCD) هو (A-AC) .
Sensitivity	الحساسية : (بداية) عتبة تيار الـ (RCD) .
Delay	التأخير : التأخير الزمني على الـ (RCD) .
Earth leakage protection device	وسيلة الحماية من التسريب الأرضي : مرجع الـ (RCD) .
Additional protection	هل الحماية الإضافية مطلوبة ؟
Against direct contacts	ملامس مباشرة مقابلة (عكسية) : إذا كان عيار الـ (RCD) على (30 mA) وكانت لحظية .
Fire protection	هل الحماية من الحريق مطلوبة ؟ إذا كانت الـ (RCD) بعيار عتبة أقل من (500 mA) وبتأخير زمني (50 ms.) أو (90 ms.) .
Soft starter	مرجع المقلع الناعم (السِلَسْ) .

معاملات إدخال المستوى الثاني Level two input parameters	
الوصف Description	المحتويات Contents
Im setting	وضعية عيار الفصل المغناطيسي على القاطع .
(Ir) and (Io) settings	وضعية عيارات الحماية الحرارية على القاطع .
Motor mechanism	هل ينبغي تجهيز وسيلة الحماية بآلية محركة (محرك) ؟

(11 - C) Switch المفتاح :

الوصف Description	المحتويات Contents
Earth fault protection	وجود حماية من العطل الأرضي .
Nb. Of poles	عدد أقطاب القطع .
Switch	رقم صنف المفتاح .

❖ يتم إختيار المفتاح بطريقة تؤمّن التنسيق مع القاطع .

(11) Upsream project cross reference

المرجع الخاص بالمشروع الذي يؤمن التغذية الكهربائية :

معاملات إدخال المستوى الأول Level one input parameters	
الوصف Description	المحتويات Contents
Upstream project	إسم المخطط(المسقط) في جهة المنبع .
Upstream circuit	إسم الدارة في المخطط بجهة المنبع .
Update cross referenc	للتحديث (Yes / No) وبالتالي تعديل المخطط بجهة المنبع .

الفصل الثانـــي

العمل في برنامج (Ecodial 3)

رقم الفقرة	الفقرة	رقم الصفحة
1	إدارة المشروع :	71
1-A	إنشاء مشروع جديد	71
1-B	فتح مشروع	72
1-C	حفظ مشروع	73
1-D	إغلاق المشروع	74
1-E	إستعادة مشروع من إصدار سابق	75
1-F	مراجعة وإعداد معلومات الملف	76
1-G	إعداد المعلومات العامّة	77
1-H	إعداد الطابعة	79
1-I	طباعة أو تصدير مشروع	79
1-J	تعيين الهوامش للطباعة	82
1-K	معاينة قبل الطباعة	82
1-L	تعيين رأس وذيل الصفحة	85
1-M	تعريف (إعداد) الصفحة الأمامية	87
2	تحرير المخطط	89
2-A	تخصيص منطقة العمل	89
2-A-1	تعريف (تعيين) منطقة العمل	89
2-A-2	تكبير وتصغير المخطط	90
2-A-3	عرض أو إخفاء شريط الأدوات	91
2-A-4	عرض أو إخفاء شريط المعلومات	91
2-A-5	عرض أو إخفاء صندوق أدوات الرموز (Library)	91
2-A-6	عرض أو إخفاء صندوق أدوات الرسم (Decor)	92
2-A-7	عرض أو إخفاء الشبكة	92
2-A-8	إختيار نوع حواشي التفسير (التذييلات)	93

2-B	معالجة عناصر التخطيط (الرسم البياني)	94
2-B-1	البحث عن بند على المخطط	94
2-B-2	تحديد عناصر التخطيط	95
2-B-3	إلغاء تحديد عناصر التخطيط	95
2-B-4	قصّ (نقل) البيانات	96
2-B-5	نسخ البيانات إلى الحافظة	96
2-B-6	لصق محتويات الحافظة	96
2-B-7	حذف العناصر من المخطط	97
2-B-8	نقل (تحريك) العناصر في المخطط	97
2-B-9	مُضاعفة العناصر التخطيطية	98
2-B-10	تغيير حجم العناصر التخطيطية	98
2-C	تخطيط (رسم) الشبكة	101
2-C-1	إختيار مكتبة الرمز	101
2-C-2	إدراج رمز كهربائي في المخطط	102
2-C-3	تعريف مكونات الدارة	102
2-C-4	تعيين خصائص البند (المادة)	104
2-C-5	إعادة ترقيم الشبكة	106
2-C-6	عرض شجرة الشبكة	107
2-C-7	عرض (إظهار) مخططات الخط الواحد للتجهيزات	109
2-C-8	الفحص المنطقي للشبكة	111
2-C-9	طباعة صفحات المخطط	113
2-C-10	البحث عن المنتجات في قاعدة البيانات	113
2-C-11	إرتباط قواطع الدارة	115
2-D	أستخدام المخططات القياسية	116
2-D-1	إنشاء أو تعديل مخطط قياسي	116
2-D-2	إدراج مخطط قياسي	117
2-D-3	حذف مخطط قياسي	119
2-D-4	تخصيص مكتبة المخطط القياسي	120

2-E	إستخدام أدوات الرسم	122
2-E-1	إختيار (تحديد) خواص النص	122
2-E-2	إختيار (تحديد) خواص الرسم	123
2-E-3	تحديد (إختيار) رؤوس الأسهم لخطوط الرسم	124
2-E-4	رسم كائنات تخطيطية	125
2-E-5	إدخال نص في المخطط	129
2-E-6	تعديل نص في المخطط	130
3	حسابات الشبكة	131
3-A	تحديد (تعريف) الخصائص الكهربائية للشبكة	131
3-B	حساب مجموع إستطاعة الشبكة	133
3-C	تدقيق حسابات الشبكة	136
3-D	حساب الشبكة خطوة بخطوة	137
3-E	تحديث حسابات الشبكة	142
3-F	عرض نتائج الحساب	143
4	الأدوات : {مقارنة منحنيات الإطلاق (الفصل) للقاطع }	144
5	تخصيص البرنامج	151
5-A	تشكيل جداول المواد	151
5-B	تعيين (تعريف) خصائص الدارة الإفتراضية	152
5-C	إختيار المواصفةالقياسية (المواصفات القياسية) للحساب	154
5-D	تخصيص قائمة الأدوات	155

العمل في برنامج Ecodial 3
Working at program Ecodial 3

إدارة المشروع : (١) Project management

إنشاء مشروع جديد : Creat anew project (١ -A)

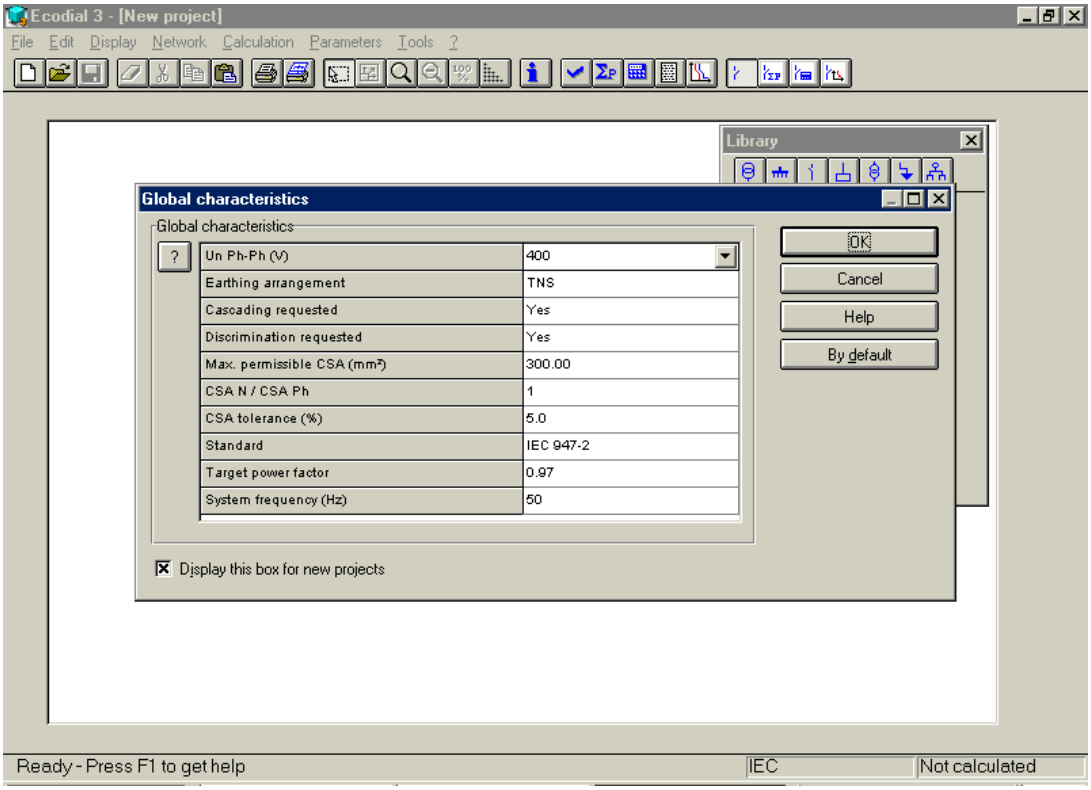
File ⟶ New (Ctrl + N)

لإنشاء مشروع جديد :

❶ أنقر الأمر (New) في القائمة (File) ، أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، أو إضغط مفاتيح الإختصار (Ctrl + N) في لوحة المفاتيح .

فيفتح صندوق حوار الخصائص العالمية العامة (Global characteristics) .

❷ أدخل الخصائص الكهربائية للشبكة ثم أنقر فوق الزر (OK) . فتعرض منطقة العمل فارغة.



- إذاكان هناك مشروع مفتوح مسبقاً تظهر عندئذٍ رسالة تقترح حفظ أية تعديلات أجريت على المشروع ، أنقر فيها الخيار المطلوب .
- إذا لم يظهر صندوق حوار (Global characteristics) فقد يكون غير مفعّل ، في هذه الحالة ، أنقر القائمة (Calculation) ثم الأمر (Global characteristics) فتظهر قائمة فرعية جانبية أنقر فيها الأمر (Display) .

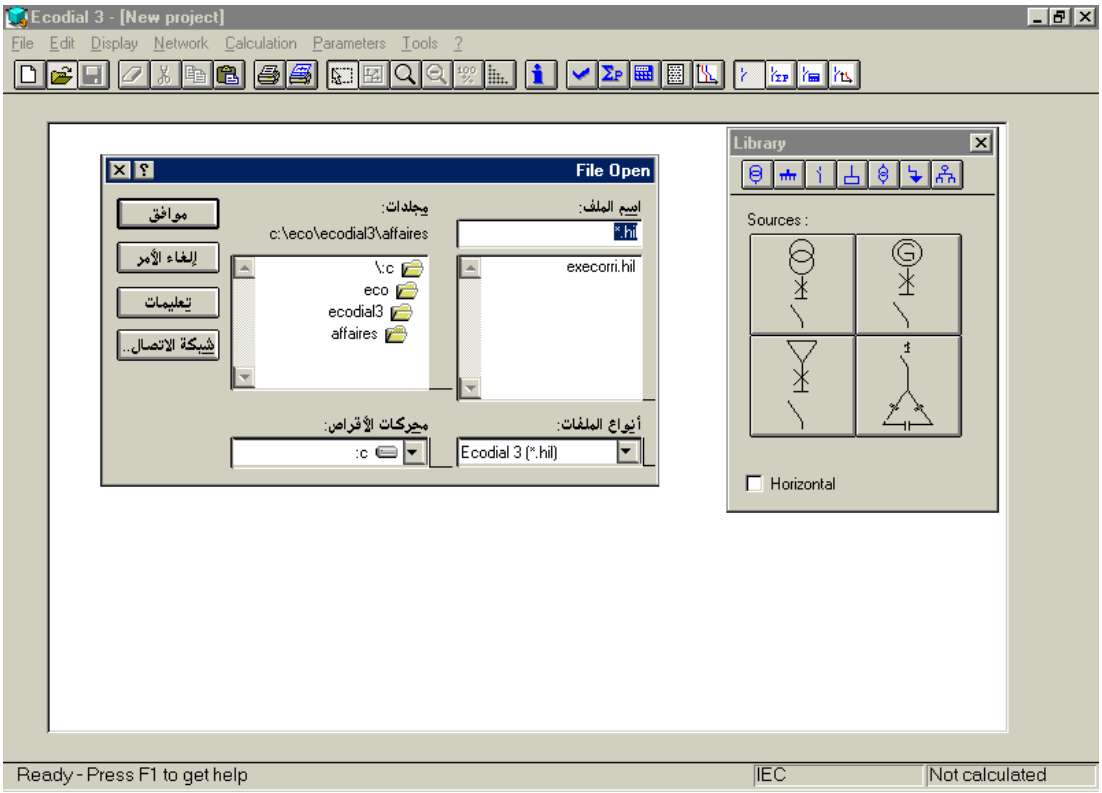
فتح مشروع : *Open a project* (B - ١)

File ⟶ Open (Ctrl + O)

لفتح مشروع مُنشأ سابقاً :

❶ أنقر الأمر (Open) في القائمة (File) أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، أو إضغط مفاتيح الإختصار (Ctrl + O) في لوحة المفاتيح . فيفتح صندوق الحوار (File open) .

❷ إختر المشروع الذي تُريد لفتحهِ ثمَّ أنقر فوق الزر (موافق) .



لفتح مشروع أستخدِم مؤخراً :

- أنقر فوق إسم المشروع في أسفل القائمة (File) .
- إذاكان هناك مشروع مفتوح مسبقاً تظهر عندئذٍ رسالة تقترح حفظ أية تعديلات أجريت على المشروع ، أنقر فيها الخيار المطلوب .

حفظ مشروع : *Save a project* (C - ١)

File ⟶ Save (Ctrl + S)

File ⟶ Save as

لحفظ المشروع الحالي (الأخير) :

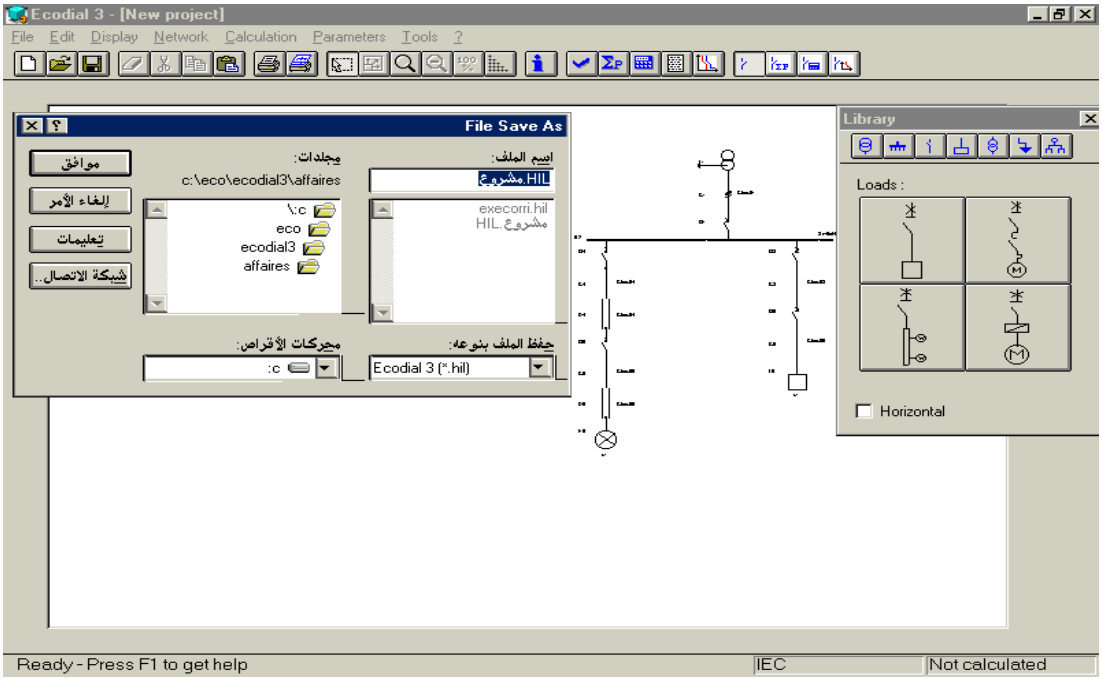
❶ أنقر الأمر (Save) في القائمة (File) ، أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، أو إضغط مفاتيح الإختصار (Ctrl + S) في لوحة المفاتيح . عندئذٍ يبقى المشروع مفتوحاً وبإمكانك الإستمرار بالعمل فيهِ .

❷ إذا لم يكن المشروع محفوظاً سابقاً ، عندئذٍ يفتح صندوق حوار (File Save As) لإدخال إسم المشروع .

لحفظ مشروع لأول مرّة أو لتغيير إسم المشروع :

❶ أنقر الأمر (Save as) في القائمة (File) عندئذٍ يظهر صندوق الحوار (File Save As) .

❷ أدخل الأسم لملف المشروع ، ثمّ أنقر الزر (موافق) للتأكيد.



إذاكان الإسم المُشار إليهِ لملف موجود ، ستظهر رسالة تطلب تأكيد الإستبدال للملف الموجود ، عندها حدّد الخيار المطلوب (نعم) أو (لا) .

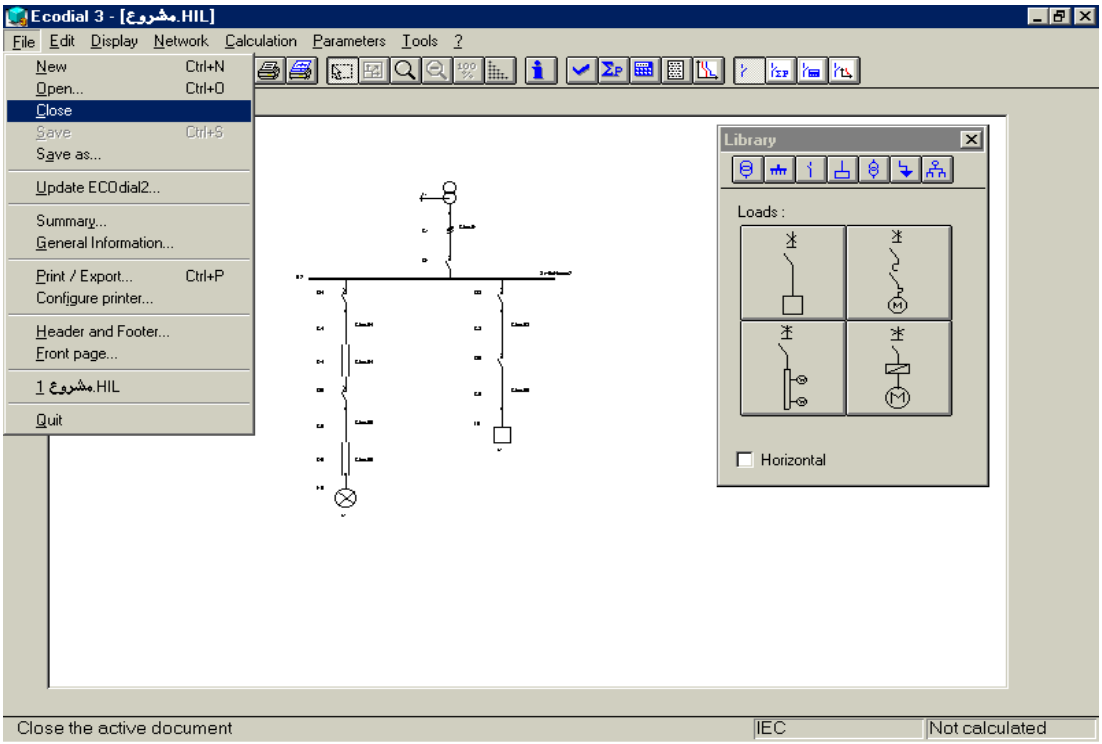
يمكن إستخدام الأمر (Save as) لإنشاء مشروع جديد من مشروع موجود مُنشأ سابقاً .

إغلاق المشروع : *Close a project* (D - ١)

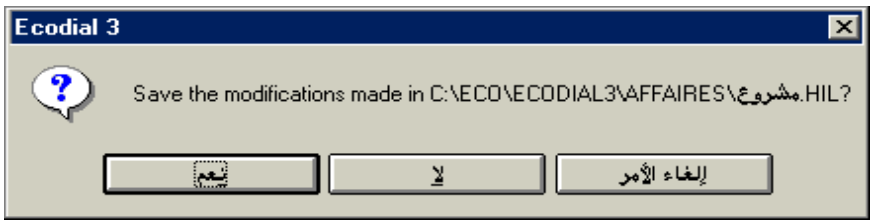
File ⟶ Close

لإغلاق المشروع الأخير (الجاري تنفيذه) :

أنقر الأمر (Close) في القائمة (File) ، عندها يغلق المستند المفتوح ولكن يبقى التطبيق نشطا.



إذا لم تقم بحفظ المشروع قبل إغلاقه ، تظهر رسالة تقترح عليك حفظ التغييرات التي أجريتها على المشروع ، حدّد فيها الخيار المطلوب .



(١ -E) *Recover a previous version project*

إستعادة مشروع من إصدار سابق :

File ⟶ Update Ecodial 3

بإمكانك أن تستعيد المشاريع المُعالجة بإصدار (نسخة) سابقة من البرنامج عند إستيراد المشروع:

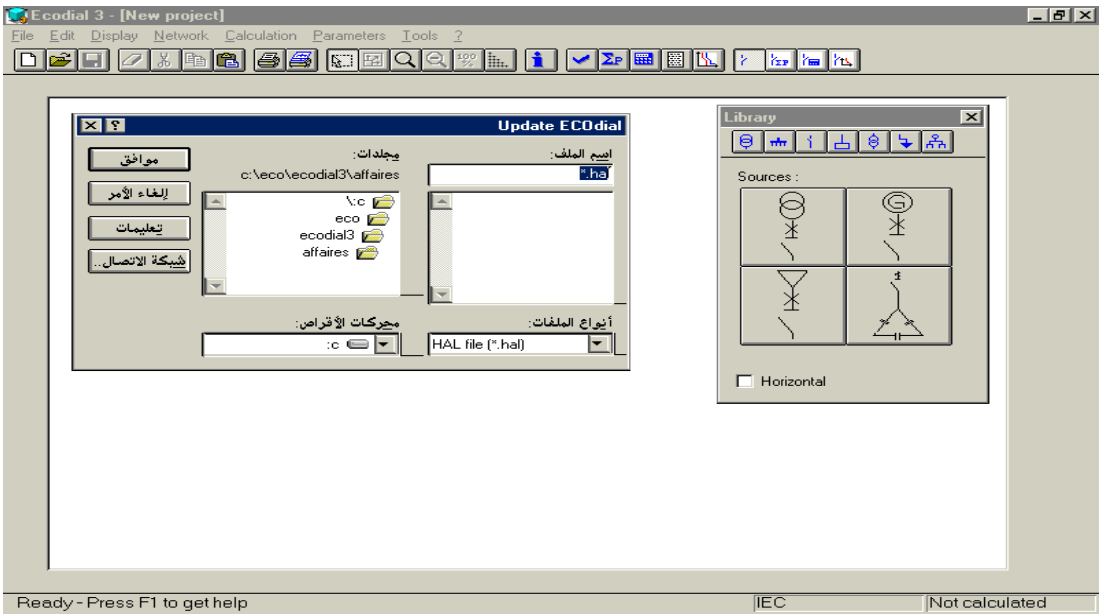
- يُعاد بناء المخطط باستخدام الدارات وقِطع التوصيلات (Busbars and BTSs) وذلك حسب القواعد التالية :
  - يُستبدل (فرع يحتوي مصدر تغذية) بدارة من فصيلة المصادر .
  - يُستبدل (فرع يحتو ي حمل) بدارة من فصيلة الأحمال .
  - تُستبدل الفروع الأخرى بدارات من فصيلة دارات العبور .

  (نماذج الدارة محدّدة طبقاً للرموز المُحتواة في المشروع السابق) .
- تُنسخ الشبكة و الخصائص الفنيّة للبند(المادة) من المشروع المُعالَج في الإصدار السابق .
- تُستعاد الأسماء الوظيفية .
- بعض الرموز المستخدمة في برنامج الإصدار السابق قد لا تكون متوفرة في الإصدار الحالي وبالتالي ، فإنّ المخطط الجديد ربما يختلف عن المخطط الأصلي .

  ومن المهم معرفة أنّ هذه الرموز لاتؤخذ بعين الإعتبار في نمط الحساب .

لإستعادة مشروع مُعالَج بإصدار سابق :

1. أنقر الأمر (Update Ecodial) في القائمة (File) ، فيظهر صندوق حوار لتحديد الملف .
2. حدّد في صندوق الحوار الملف الذي تريد إستعادته ثمّ أنقر الزر (موافق) .



- يمكنك إستعادة المشاريع المحسوبة فقط من إصدار سابق.
- ينبغي أن تُعيد حساب المشروع من إصدار سابق بعد إستيرادهِ .

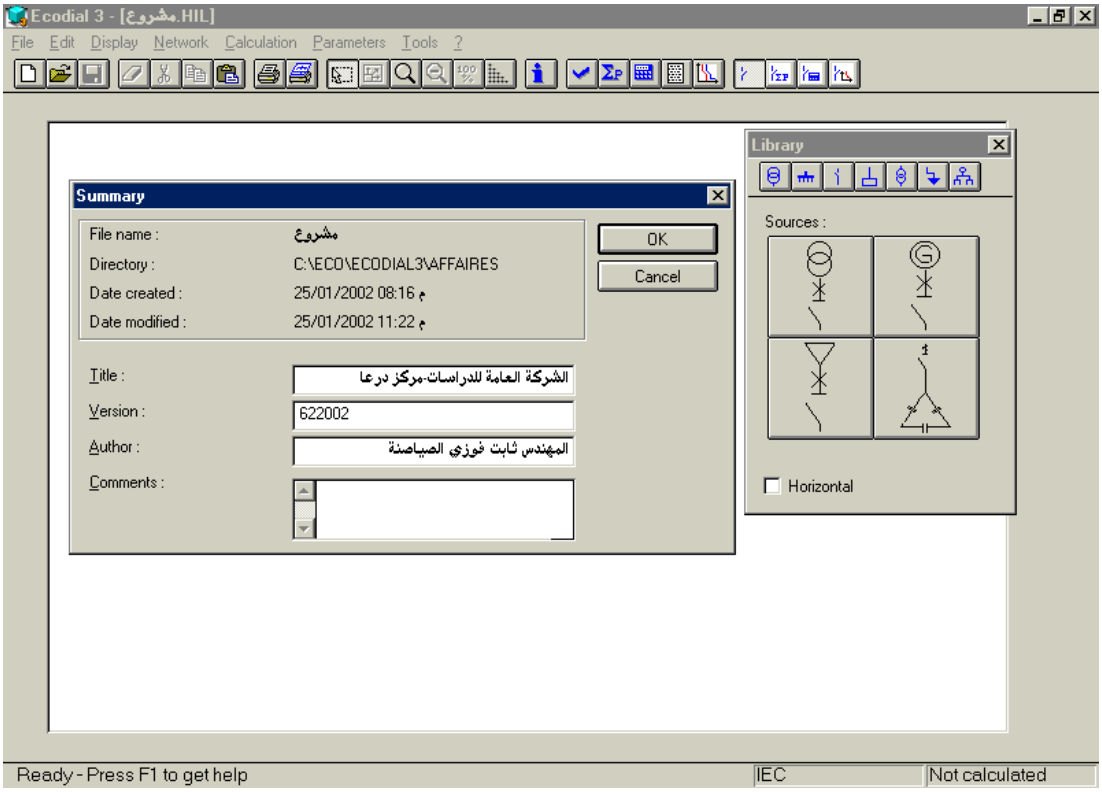
(١ - F) Consult and set file information

مراجعة وإعداد معلومات الملف :

File ⟶ Summary

لمراجعة وتعريف المعلومات المتعلقة بالمشروع :

❶ أنقر الأمر (Summary) في القائمة (File) فيفتح صندوق حوار (Summary) :



وكما هو مبين بالشكل أعلاه يشير صندوق الحوار (Summary) إلى :

(إسم ملف المشروع : File name) ، (إسم الدليل المحفوظ بهِ الملف : Directory) ،

(تاريخ إنشاء الملف : Date created) ، (تاريخ التعديلات الأخيرة : Date modified) ،

ويستخدم صندوق الحوار (Summary) أيضاً لإدخال المعلومات الموثوقة مثل :

(عنوان المصمّم : Title) ، (رقم الإصدار : Version) ، (إسم المصمّم : Author) ،

(تعليقات المصمّم على المشروع : Comments) .

❷ أدخل المعلومات المطلوبة في الحقول المخصصة لها .

❸ أنقر الزر (OK) لتأكيد الإدخالات .

(١ - G) Set the general information إعداد المعلومات العامّة :

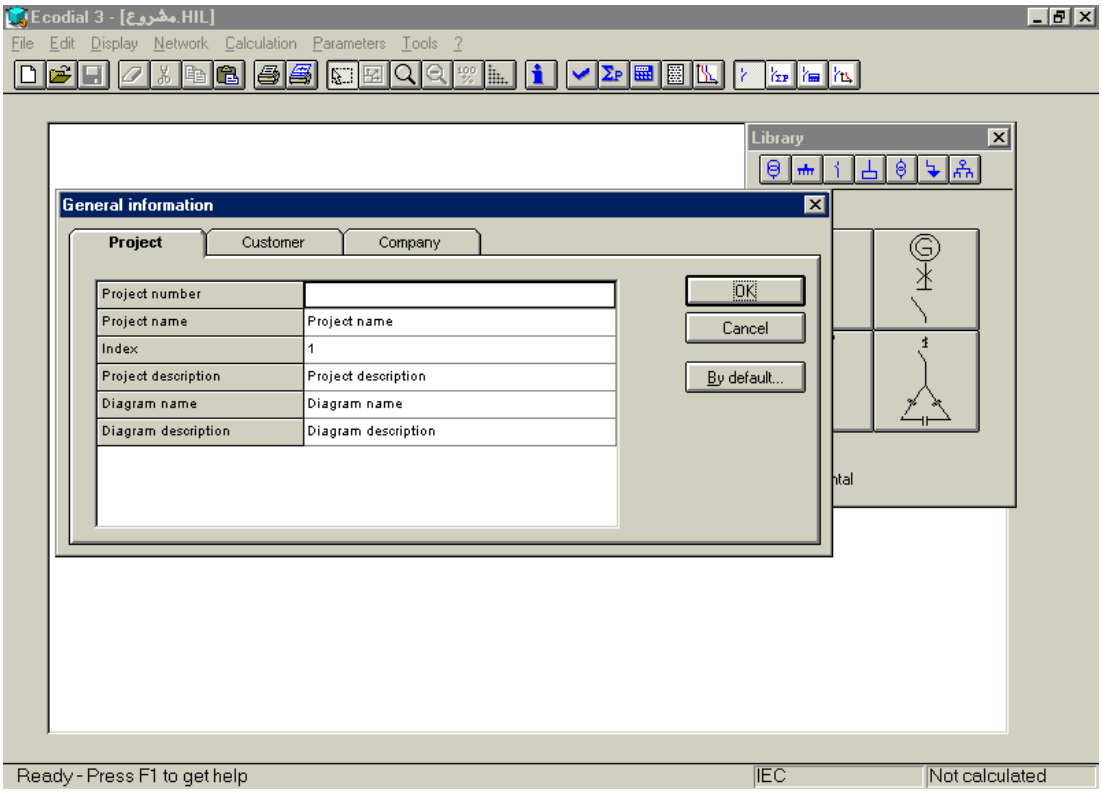
File ⟶ General information

يمكنك من خلال هذا الأمر تسجيل المعلومات الهامة مثل : (الشركة ، المشروع ، الزبون ...الخ) وهذه المعلومات يمكن إدراجها وطباعتها في رأس أوذيل الصفحة والصفحة الأمامية .

وهذه المعلومات منظمّة في أربعة فئات ، وكل فئة مُمثّلة ببطاقة (علامة تبويب) في مربع الحوار (General information) ، ويقوم البرنامج بربط كل عنصر من هذه المعلومات بحقل إدخال ولإدخال عنصر واحد من هذه المعلومات في رأس الصفحة أو في ذيل الصفحة أو في الصفحة الأمامية ، ينبغي إدخال المعلومة في حقل الإدخال المطابق لها .

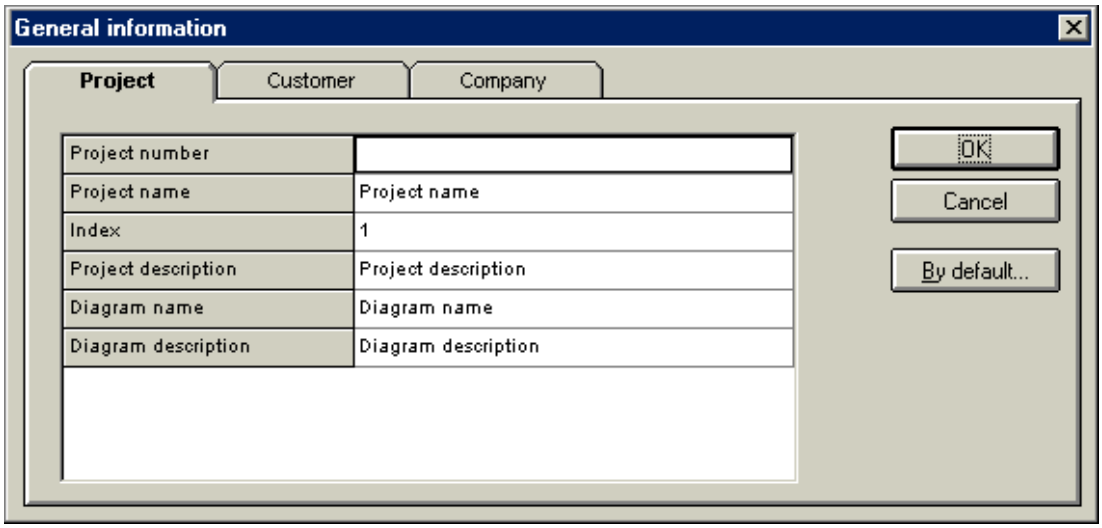
وعلى سبيل المثال لعرض إسم شركتك في الصفحة الأمامية : عليكَ إدراج هذا الإسم في الحقل المطابق لهُ باستخدام الأمر (إدراج حقل Insert field) في القائمة (Edit) في صندوق الحوار (Front page) الذي يمكن عرضه بالنقر فوق الأمر (Front page) في القائمة (File) ، وسنأتي لاحقاً على ذكر خطوات تنفيذ هذا الأمر بالتفصيل .

تُستبدل محتويات الحقل تلقائياً بالقيمة المُدخلة لمعلومة (الإسم Name) في علامة التبويب (Company) في صندوق الحوار (General information) وتقوم بتحديثهِ في كل مرّة تقوم بتعديل هذه القيمة (الإسم) في صندوق الحوار .



لإعداد المعلومات العامّة :

❶ أنقر الأمر (General information) في القائمة (File) أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، فيفتح صندوق الحوار (General information) :



❷ أنقر علامة التبويب المطابقة للمعلومات التي تريد إدخالها .

❸ حدّد النص في الحقل الذي تريد تعديله ثم أكتب النص الجديد .

❹ بنفس الطريقة ، أدخل المعلومات التي تريدها في علامات التبويب الأخرى المطابقة لها .

❺ بعد الإنتهاء من إدخال المعلومات في كل علامات التبويب المطابقة لها أنقر الزر (OK) .

وصف صند وق الحوار : General information

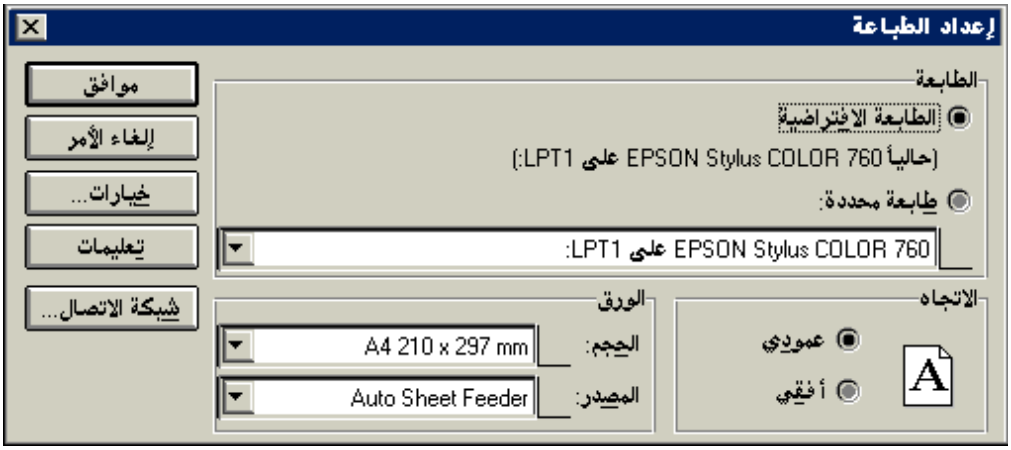
- علامة التبويب (Project) : تستخدم لإدخال المعلومات المتعلقة بالمشروع .
- علامة التبويب (Customer) : تستخدم لإدخال المعلومات المتعلقة بالزبون .
- علامة التبويب (Company) : تستخدم لإدخال المعلومات المتعلقة بشركتكَ .
- جدول المعلومات (Information table) : وهي الحقول المتاحة في قوائم الجدول لكل علامة تبويب والتي يمكن تعديلها من قِبل المُصمّم بتحديد النص المكتوب في الخلايا على يمين إسم الحقل ثم كتابة النص أو القيمة الجديدة فوقها مباشرةً .
- الزر (Default) : أنقر فوق هذا الزر لإغلاق صندوق الحوار ، وإذا كنت تريُد أن تبقى القيم الجديدة المُدخلة في جداول المعلومات كقيم إفتراضية تُستخدم للمشاريع الأخرى .

إعداد الطابعة : (١ -H) Configure the printer

File ⟶ Configure printer

لإختيار طابعة وتعريف خصائصها :

❶ أنقر الأمر (Configure printer) في القائمة (File) ، فيفتح صندوق الحوار :



❷ حدّد الخيارات المطلوبة في صندوق الحوار .

❸ أنقر الزر (OK) لتأكيد خياراتك .

طباعة أو تصدير مشروع : (١ -I) Print or export a project

File ⟶ Print / Export (Ctrl + P)

يُمكنك أن تطبع المشاريع على الطابعة أو تُصدّرها بأشكال (تنسيقات) مختلفة لتحريرها لاحقاً في التطبيقات الأخرى كما يلي :

RTF وهو تنسيق قياسي للنص مقبول في أغلب معالجات النصوص، ويدعم النص والرسم البياني (التخطيط) .

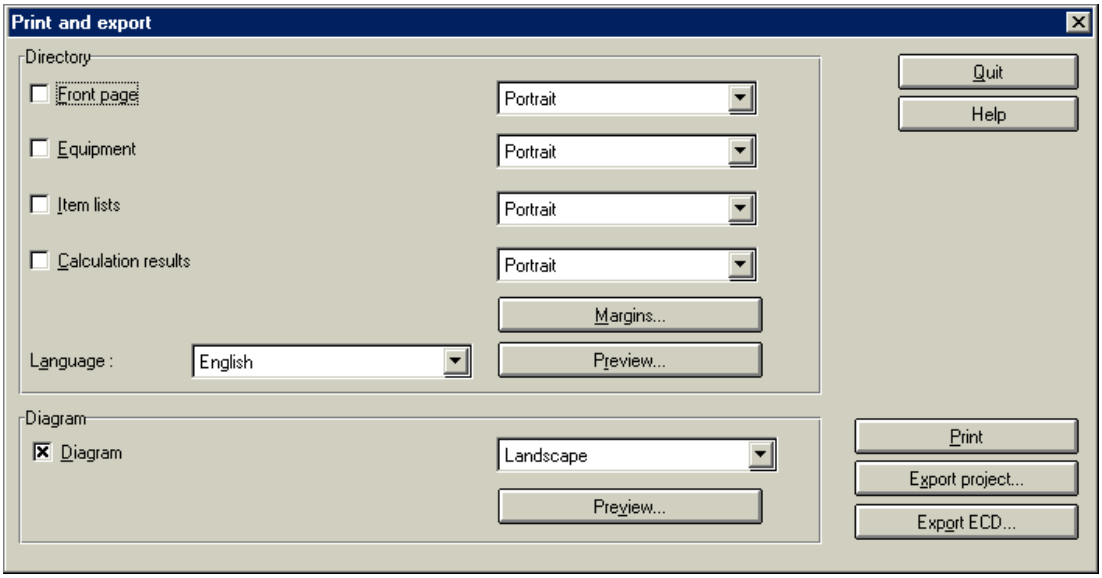
DXF وهو تنسيق تخطيطي ، حيث يصدّر في هذه التنسيق مخطط الخط الواحد فقط ، مع الحواشي التفسيرية .

ECD وهو تنسيق مستخدم لتصدير جداول البنود (المواد) وخصائصها لتلك المستعملة من قِبل برامج أخرى لـ (Schneider) مثل (Ecobat).

- يمكنك أن تطبع أو تصدّر كامل المشروع أو جزء منهُ ، وتختار اللغة التي تريدها .
- يمكنك تصدير المستندات المختلفة للمشروع في ملفات منفصلة .

لطباعة مشروع :

❶ أنقر الأمر (Print / Export) في القائمة (File) ، أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، أو إضغط المفتاحين (Ctrl + P) في لوحة المفاتيح ، فيفتح صندوق الحوار :



❷ حدّد الخيارات المطلوبة في صندوق الحوار .

❸ بعد الإنتهاء من تحديد خياراتكَ أنقر الزر (Print) لإرسال المشروع للطابعة .

وصف صندوق الحوار : Print and export

☛ المنطقة (Directory) : في هذه المنطقة يمكن أن تقوم بمايلي :

☒ إختيار المستندات التي ستُطبع أو تُصدّر (بتنسيق RTF) فقط ، بالنقر في خانات الإختيار المطلوبة : (الصفحة الأمامية : Front page) ، (الجهاز : Equipment) ، (جداول المادة : Item lists) ، (نتائج الحساب : Calculation results)

☒ إختيار تنسيق الطباعة لكل مستند ، بنقر أحد الخيارات (Portrait) أو (Landscape) في القائمة التي تظهر عند نقر زر القائمة على يمين خانات الإختيار .

☒ إختيار اللغة المستخدمة (Language) لطباعة أو تصدير المشروع .

☒ تعريف (تحديد) هوامش صفحة الطباعة ، بالنقرفوق الزر (Margins) .

☒ معاينة المستندات قبل طباعتها ، بالنقر فوق الزر (معاينة : Preview) .

☛ المنطقة (Diagram) : في هذه المنطقة يمكن أن تقوم بمايلي :

☒ إختيار مخططات الخط الواحد لطباعتها أو تصديرها أنقر في خانة الإختيار (Diagram)

☒ إختيار تنسيق الطباعة للمخطط ، بنقر أحد الخيارات (Portrait) أو (Landscape) في القائمة التي تظهر عند نقر زر القائمة على يمين خانة الإختيار .

☒ معاينة المخطط قبل طباعته ، بالنقر فوق الزر (معاينة : Preview) .

☛ الزر (Print) : أنقر هذا الزر لإطلاق عملية الطباعة لما تمَّ تحديده من خيارات .

☛ الزر (Export project) : أنقر هذا الزر لتصدير المشروع بتنسيق (RTF) ، (DXF) .

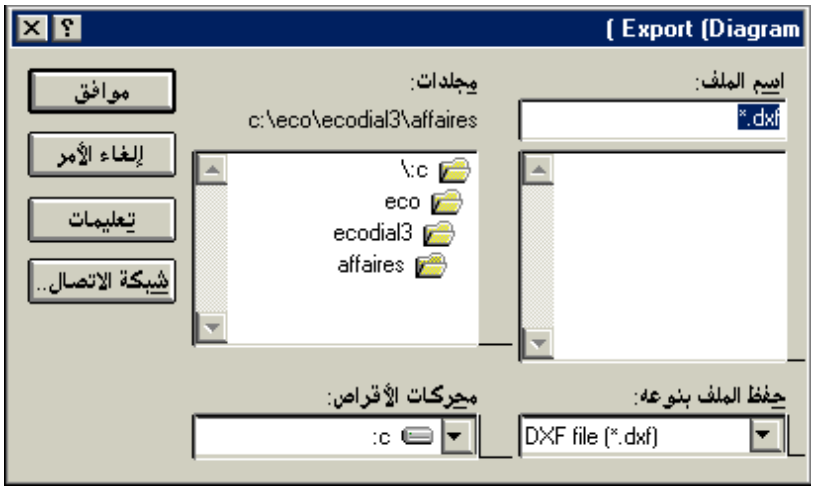
☛ الزر (Export ECD) : أنقر هذا الزر لتصدير المشروع بتنسيق ECD (Ecobat) .

لتصدير مشروع :

❶ أنقر الأمر (Print / Export) في القائمة (File) ، أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، أو إضغط المفتاحين (Ctrl + P) في لوحة المفاتيح ، فيفتح صندوق حوار (Print and export)

❷ حدّد الخيارات المطلوبة في صندوق الحوار لتلكَ التي تريد تصديرها .

❸ أنقر الزر (Export project) فيفتح صندوق الحوار (Export) بناءً على خياراتك :



❹ حدّد موقع المستند الذي سيستقبل المشروع المُصدّر في الحقل (محركات الأقراص) .

❺ أدخل إسم الملف الذي سيستقبل المشروع المُصدّر في الحقل (إسم الملف) .

❻ إختر التنسيق الذي ستصدّر بهِ المشروع في الحقل (حفظ الملف بنوعه) .

❼ أنقر الزر (OK) لتأكيد خياراتكَ . وإذا كان الملف موجود مُسبقاً وتريد إستبداله عندها تظهر رسالة تأكيد تسألكَ فيما إذا كنتَ تريد أن تكتب فوق ذلك الملف ، انقر فيها الخيار المطلوب .

❽ إذا كنت تريد تصدير عدد من المستندات: (Front page , Equipment , Diagram,...) وذلك بناءً على خياراتكَ في الخطوة (2)عندها سيفتح صندوق حوار (Export) لكل مستند من هذه المستندات لتتمكن من إدخال إسم المستند وتنسيق التصدير الذي تريده .

تعيين الهوامش من أجل الطباعة :

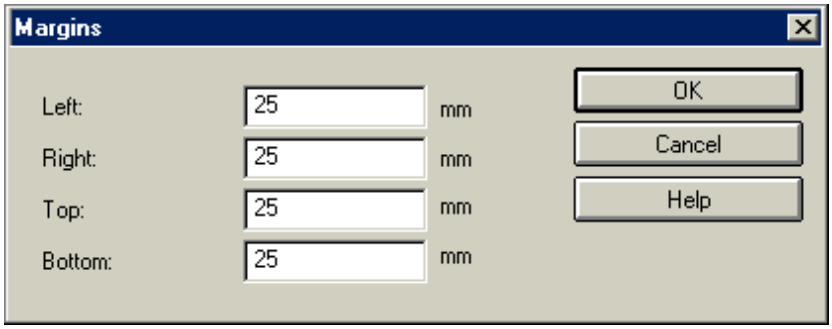
(١ - J) *Define the margins for the printout*

File ⟶ Print / E ⟶

لتعيين هوامش الصفحة من أجل لطباعة :

❶ أنقر الأمر (Export / Print) في القائمة (File) فيفتح صندوق حوار (Print and Export)

❷ أنقر في صندوق الحوار فوق الزر (Margins) فيفتح صندوق الحوار :



❸ أدخل هوامش الصفحة بالميليمتر (mm) في الإتجاهات الأربعة كما هو مبيّن أعلاه .

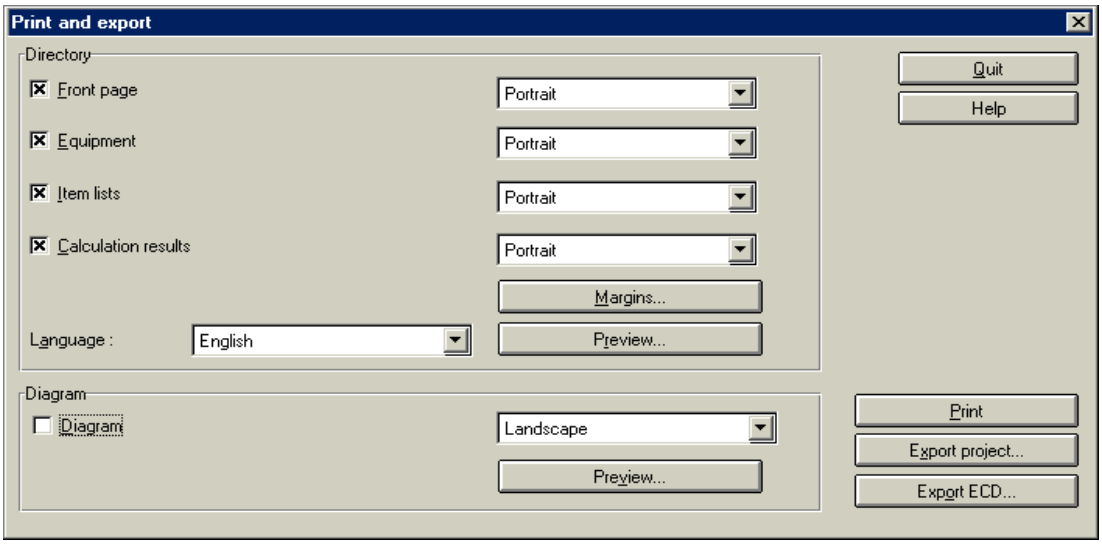
❹ أنقر الزر (OK) للتأكيد وإغلاق صندوق الحوار .

معاينة قبل الطباعة : (١ - K) *Print preview*

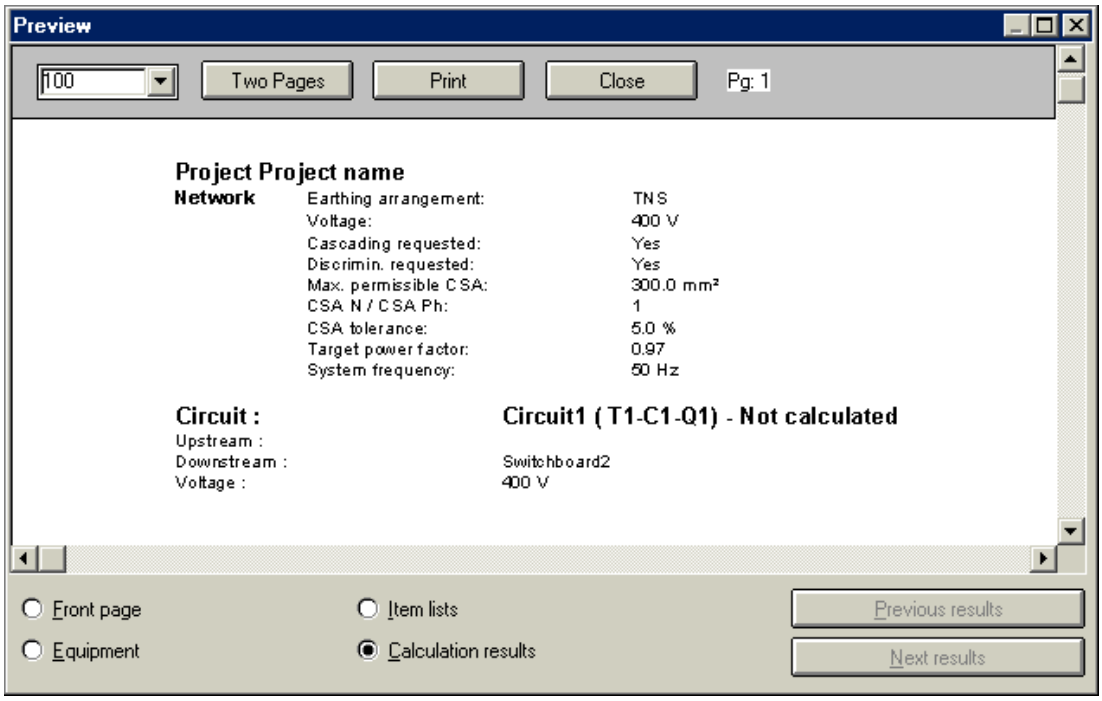
⟶ ⟶

لمعاينة المشروع قبل طباعته :

❶ أنقر الأمر (Export / Print) في القائمة (File) فيفتح صندوق حوار (Print and Export)



❷ أنقر في صندوق الحوار (Print and Export) فوق الزر (Preview) فيفتح صندوق الحوار (Preview) حدّد فبهِ المستندات التي تريد معاينتها بالنقر فوق أزرار الإختيار المطابقة لها : (Calculations results ، Equipment , Item lists ، Front page) :



وصف صند وق الحوار : Preview

📖 قائمة (تكبير / تصغير Zoom factor) : أنقر زر السهم في أعلى وأقصى اليسار لتنسدل قائمة يمكنكَ من خلالها إختيار مقياس العرض للمعاينة .

📖 الزر (One page / Two pages):عند النقر فوق هذا الزر يتغير إسمهُ من(One page) إلى (Two pages) ليعطيكَ إمكانية عرض صفحة واحدة أوصفحتين بنفس الوقت .

📖 الزر (Printt) : لإطلاق الطباعة للمستند المعروض .

📖 الزر (Close) : لإغلاق صندوق حوار المعاينة (Preview) .

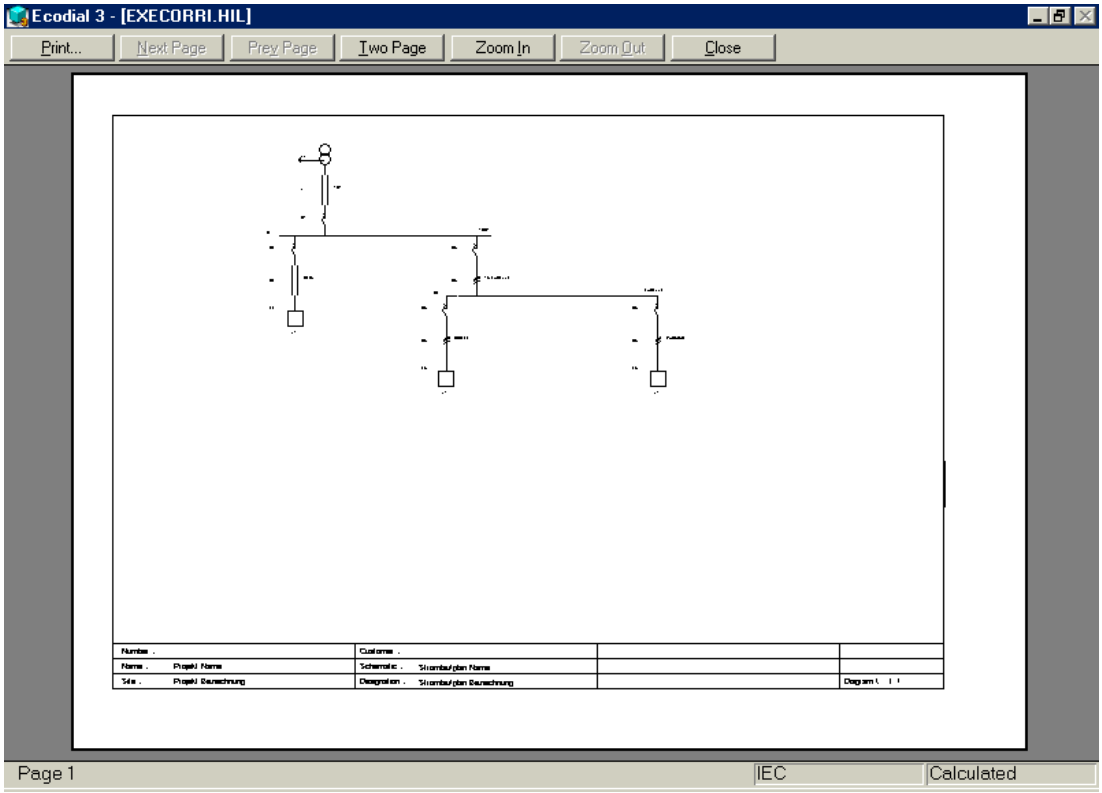
📖 الحقل (Pg :) : يُشير هذا الحقل إلى رقم الصفحة المعروضة ، فإذا كان المستند مؤلف من عدة صفحات إستخدم شريط التمرير العمودي لعرض الصفحات التالية .

📖 أزرار الخَيار (Front page ، Item lists , Equipment ، Calculations results) : تقع أسفل صندوق الحوار ويمكنكَ من خلالها إختيار المستندات التي تريد معاينتها ، وعند النقر فوق الزر (Print) سيتم طباعة المستند المحدّد.

لمعاينة مخطط الخط الواحد (Single - line) قبل طباعتهِ :

❶ أنقر الأمر (Export / Print)في القائمة(File) فيفتح صندوق حوار(Print and Export)

❷ أنقر الزر (Preview) في المنطقة (Diagram) في صندوق الحوار ، فتفتح نافذة المعاينة قبل الطباعة للنوافذ القياسية :



❸ إذا كان هناك أكثر من مخطط أنقر في نافذة المعاينة فوق الزر(الصفحة التالية Next page) لعرض الصفحة التالية من المخطط ، ثمّ أنقر الزر (الصفحة السابقة Previous page) للعودة إلى الصفحة السابقة من المخطط .

❹ الزر (One page / Two pages): عند النقر فوق هذا الزر يتغير إسمهُ من(One page) إلى (Two pages) ليعطيكَ إمكانية عرض صفحة واحدة أوصفحتين بنفس الوقت .

❺ في نافذة المعاينة يصبح مؤشر الماوس على شكل مكبرّة ، ويكفي النقر بالزر اليساري للماوس فوق المخطط لتكبيرهِ أو أنقر فوق الزر (Zoom in) في شريط أدوات نافذة المعاينة ، وللعودة إلى مقياس المخطط قبل التكبير أنقر مرّةً ثانية ، أو أنقر الزر (Zoom out) .

❻ لطباعة المخطط بعد معاينتهِ أنقر الزر (Print) في شريط أدوات النافذة .

❼ لإغلاق نافذة المعاينة أنقر الزر (Close) .

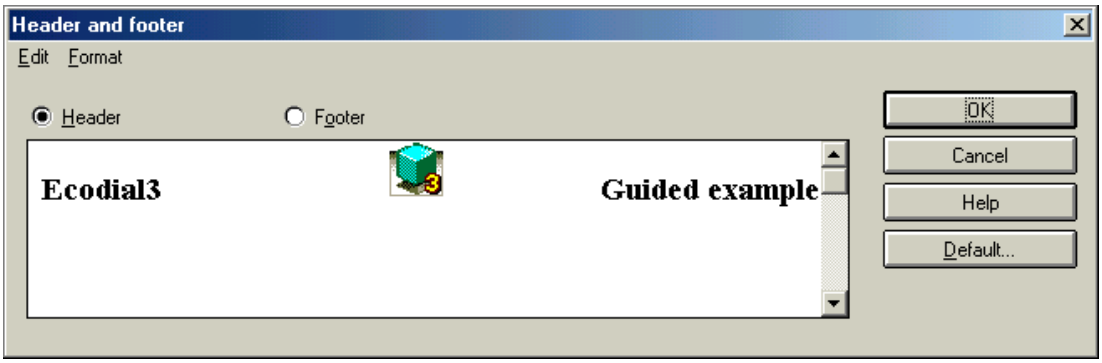
تعيين رأس وذيل الصفحة : Define header and footer (L - ١)

تستطيع أن تُعرّف (تُعيِّن) المعلومات التي تريد طباعتها في الأعلى (رأس الصفحة) أو الأسفل (ذيل الصفحة) لكل صفحة في المشروع .

ويمكن أن يحتوي رأس وذيل الصفحة على : (نص حُرّ ، رسوم ، حقول معلومات ....) حيث تسمح لكَ حقول المعلومات أن تطبع المعلومات التي يتم تحديثها تلقائياً كالمعلومات العامّة المُعرّفة لديك للمشروع مثل :(تاريخ اليوم ، رقم الصفحة...) كما يمكنك إستخدام رمز أو تخطيط

لتعيين رأس وذيل للصفحة :

❶ أنقر الأمر (Header and Footer) في القائمة (File) فيفتح صندوق الحوار :



❷ أنقر زر الخَيار (Header) لتعيين رأس الصفحة .

❸ في منطقة تحرير النّص : أكتب نصّ رأس الصفحة .

❹ أنقر القائمة (Edit) في صندوق الحوار (Header and Footer) فتنسدل قائمة حدّد فيها المعلومات التي تريد إدراجها في رأس الصفحة .

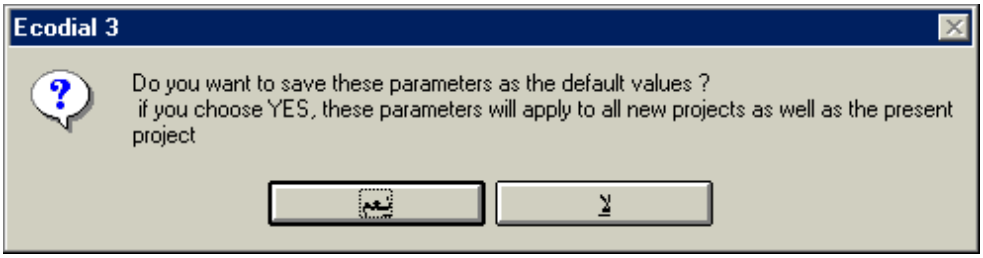
❺ حدّد الفقرة أو الرمز الذي تريد تنسيقهُ ، ثمَّ أنقر القائمة (Format) في صندوق الحوار: (Header and Footer) فتنسدل قائمة ، إختر من خلالها تنسيق النص (Font) أو موقع الفقرة أوالرمز في رأس الصفحة (يمين ، وسط ، يسار):(Paragraph :centered , Right ، Left)

❻ أنقر زر الخَيار (Footer) لتعيين ذيل الصفحة ، كما فعلتَ في رأس الصفحة .

❼ أنقر الزر (OK) لتأكيد خياراتكَ .

إذا أردتَ أن يكون رأس وذيل الصفحة المُعرّف من قِبلكَ متاحاً للمشاريع الأخرى ، أنقر عندئذٍ الزر (إفتراضي Default) بدلاً من الزر (OK) في صندوق الحوار : (Header and Footer) ، وتظهر رسالة تأكيد لحفظ العوامل المكتوبة في منطقة

النص كقيم إفتراضية إذا نقرت الزر (نعم) وسيقوم البرنامج بتزويد رأس وذيل الصفحة لكل المشاريع الجديدة اللاحقة بالإضافة إلى المشروع الحالي :



وصف صندوق الحوار : Header and Footer

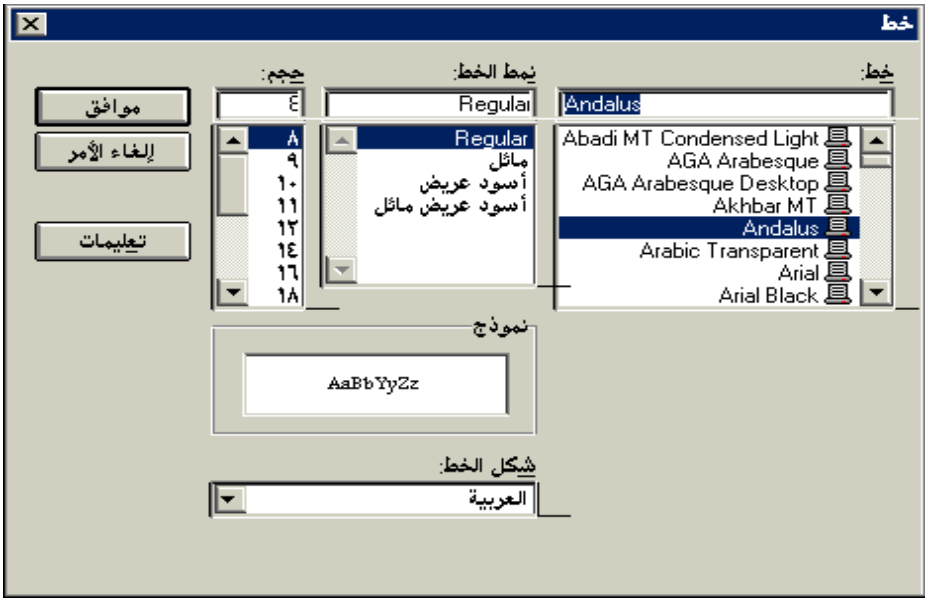
📖 زر القائمة (Edit) : يمكنكَ من خلال هذه القائمة إدراج المعلومات في رأس وذيل الصفحة وعند نقر (Edit) تنسدل قائمة تحتوي الأوامر التالية :

☑ (Insert field) : لإدراج المعلومات التي يتم تحديثها تلقائياً مثل : المعلومات العامّة المُعرّفة لديكَ للمشروع (تاريخ اليوم ، رقم الصفحة ، ...) .

☑ (Insert drawing) : لإدراج الصور بتنسيق (Bmp) (تنسيق رسّام Windows) .

📖 زر القائمة (Format) : تمكّنكَ هذه القائمة من تعيين الرمز وتخطيط (موقع) الفقرة ، وعند النقر على (Format) تنسدل قائمة تحتوي الأوامر التالية :

☑ (Font) : عند إختيار هذا الأمر يفتح صندوق حوار (خط) لتنسيق الخط :



☑ (فقرة : Paragraph) : عند إختيار هذا الأمر تظهر قائمة فرعية جانبية تحتوي الأوامر التالية:(Left , Centered , Right) لتحديد إصطفاف الفقرة المحددة في منطقة النص

📖 زر الخيَار (Header) : أنقر هذا الزر لتعيين رأس الصفحة .

📖 زر الخيَار (Footer) : أنقر هذا الزر لتعيين ذيل الصفحة .

📖 منطقة تحرير النّص : في هذه المنطقة يمكن أن تكتب وتعدّل النّص الخاص برأس وذيل الصفحة كما هو الحال في برنامج معالج النصوص . واستخدام أوامر القائمة (Edit) لإدراج رموز وحقول المعلومات ، والقائمة (Format) لتنسيقها وترتيب إصطفافها .

📖 الزر (Default) : أنقر هذا الزر لإغلاق صندوق الحوار إذا أردت أن يكون رأس وذيل الصفحة مُتاحان في المشاريع الأخرى .

تعريف(إعداد) الصفحة الأمامية : *Define the front page (1 - M)*

File ⟶

تستطيع أن تُعرّف (تُعيِّن) المعلومات التي تريد طباعتها على الصفحة الأمامية (الأولى)للمشروع ويمكن أن تحتوي الصفحة الأمامية على : (نص حُرّ ، رسوم ، حقول معلومات ....) حيث تسمح لكَ حقول المعلومات أن تطبع المعلومات التي يتم تحديثها تلقائياً كالمعلومات العامّة المُعرّفة لديك للمشروع مثل :(تاريخ اليوم ، رقم الصفحة...) كما يمكنك إدراج محتويات الملفات الحالية ، وإدراج مقاطع صفحة ، وإختيار الرمز ، وترتيب إصطفاف الفقرة .

لتعريف الصفحة الأمامية :

❶ أنقر الأمر (Front page) في القائمة (File) فيفتح صندوق الحوار :

❷ في منطقة تحرير النص أكتب النص الذي تريدهُ للصفحة الأمامية .

❸ أنقر القائمة (Edit) ثمّ إختر المعلومات التي إدراجها في الصفحة الأمامية .

❹ أنقر القائمة (Format) ثمّ قم بتنسيق خط النص والرموز وإصطفاف الفقرات .

❺ أنقر الزر (OK) لتأكيد خياراتكَ .

إذا أردتَ أن تكون الصفحة الأمامية التي قمتَ بتعريفها مُتاحة في المشاريع الأخرى ، أنقر عندها الزر (Default) بدلاً من الزر (OK) في صندوق الحوار .

وصف صندوق الحوار : Front page

📖 **القائمة (Edit) :** تسمح لكَ هذه القائمة بإدراج المعلومات في الصفحة الأمامية ، وذلكَ من خلال الأوامر التالية :

☑ (Insert file) : يُمكنّكَ هذا الأمر من إدراج محتويات الملف الحالي بتنسيق (RTF) أونصّ منّسق .

☑ (Insert field) : يمكنّك هذا الأمر من إدراج المعلومات المحدّثة (المتجددة) تلقائياً كالمعلومات العامة المُعرّفة لديك للمشروع مثل : (تاريخ اليوم ، رقم الصفحة) .

☑ (Insert drawing) : يمكنّك هذا الأمر من إدراج رسومات بتنسيق (BMP) تنسيق برنامج الرسّام في (Windows) .

☑ (Insert object) : يمكنّك هذا الأمر من إنشاء جزء من الصفحة الأمامية من خلال نوافذ التطبيقات (البرامج التطبيقية) المفضّلة لديك ، أي يدعم إنشاء إرتباط بكائن .

☑ (Insert page break) : يمكنّكَ هذا الأمر من تقسيم الصفحة الأمامية لعدة صفحات .

📖 **القائمة (Format)** : تسمح لكَ هذه القائمة أن تُعرّف الرمز وتخطيط الفقرة ، وذلكَ من خلال الأوامر التالية :

☑ (Font) : عند إختيار هذا الأمر يفتح صندووق حوار (خط) الذي يمكنّكَ من إختيار (نوع الخط ، نمط الخط ، حجم الخط) .

☑ (Paragraph) : عند إختيار هذا الأمر تنسدل قائمة فرعية تمكنّكَ من ترتيب إصطفاف الفقرة في الصفحة الأمامية (يمين ، وسط ، يسار) : (Right , Centered , Left) .

📖 **منطقة تحرير النص (Text editing area)** : هذه المنطقة تمكنّكَ من كتابة النص وتعديلهِ كما هو الحال في معالج النصوص . فتستخدم أوامر قائمة (Edit) لإدراج المعلومات ، وتستخدم أوامر قائمة (Format) لتعريف الرموز وتخطيط الفقرة .

📖 **الزر (Print) :** أنقر هذا الزر لطباعة الصفحة الأمامية .

📖 **الزر (Default) :** أنقر هذا الزر لإغلاق صندوق الحوار إذا أردتَ أن تكون الصفحة

الأمامية التي قمتَ بتعريفها مُتاحة للمشاريع الأخرى .

تحرير المخطط : (٢) Diagram editing

تخصيص منطقة العمل : (٢ -A) Customizing the work area

تعريف (تعيين) منطقة العمل : (٢ -A- 1) Define the work area

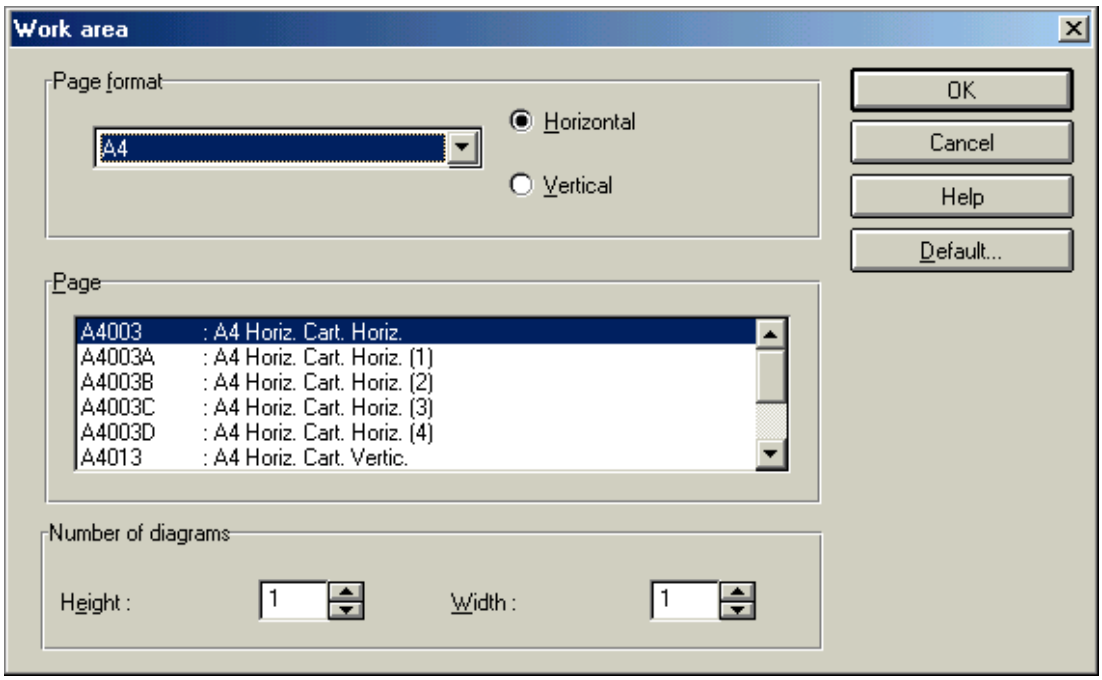
Parameters ⟶ Frame ⟶ Work area

يمكن أن تختار حجم منطقة العمل التي تريد إستخدامها ، وكذلك مخطط ونمط (موديل الصفحة) الذي يمثل الإطار ومقطع المعلومات المُضاف عند الطباعة . وهناك عدة أنماط لورق الطباعة لتنسيق كل صفحة (A0 - A4) .

لتعريف منطقة العمل :

❶ أنقر القائمة (Parameters) فتنسدل قائمة الأوامر .

❷ ضع مؤشر الماوس على الأمر (Frame) فتنسدل قائمة فرعية أنقر فيها (Work area) فيفتح صندوق الحوار :



❸ حدد حجم وتنسيق الورق الذي تريد .

❹ أنقر الزر (OK) لتثبيت خياراتك .

إذا أردتَ أن تكون منطقة العمل التي قمتَ بتعريفها مُتاحة في المشاريع الأخرى ، أنقر عندها الزر (Default) بدلاً من الزر (OK) في صندوق الحوار .

Work area : وصف صندوق الحوار

- المربع (Page format) : إنّ القائمة المنسدلة عند نقر زر السهم تعرض أنماط الورق . ويمكنك إختيار أحدها بالنقر فوقه (A0 - A4) .
- أزرار الخيار (Virtical) ، (Horizontal) : لإختيار تخطيط الصفحة (عمودي أو أفقي)
- المربع (Page) : يمكنكَ إختيار حجم الورق من القائمة الظاهرة في هذا المربع وتعتمد القائمة المقترحة على نمط الصفحة المحددة (A0-A4) وتخطيطها (أفقي– أو– عمودي).
- المربع (Number of diagram) : تستخدم القوائم في هذه المنطقة لتحديد عدد الصفحات المطلوبة للمخطط : (بالطول و العرض) . ومنطقة العمل محددة بـ (٤ ورقات للنمط A0) و (٦٤ ورقة للنمط A4) و (٣٢ ورقة للنمط A3) .

تكبير وتصغير المخطط : *Zoom the diagram* (٢ -A- 2)

Zoom ⟶ Display ⟶ Zoom in Zoom out 100%

لتكبير جزء من المخطط :

إستخدم أحد الإجراءات الأتية :

1. أنقر الأمر (Zoom) في القائمة (Display) فتظهر قائمة فرعية ، أنقر فيها (Zoom in) .
2. أو أنقر الزر في شريط الأدوات . فيأخذ مؤشر الماوس شكل عدسة تكبير .
3. ضع المؤشر على أحد زوايا المنطقة المراد تكبيرها واضغط ضغطاً متواصلاً على الزر اليساري للماوس .
4. مع إستمرار الضغط على زر الماوس اليساري ، حرّك الماوس فيظهر عندئذٍ مستطيل التحديد المنقّط .
5. حرّك الماوس ليحتوي مستطيل التحديد المنطقة المطلوب تكبيرها بعدئذٍ أطلق زر الماوس المضغوط ، فتكبر المنطقة المحددة .

للعودة إلى المخطط قبل التكبير :

1. أنقر الأمر (Zoom) في القائمة (Display) فتظهر قائمة فرعية ، أنقر فيها (Zoom out)
2. أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، فيظهر المخطط كما كان قبل التكبير .

لعرض المخطط كامل :

❶ أنقر الأمر (Zoom) في القائمة (Display) فتظهر قائمة فرعية ، أنقر فيها (100%) .

❷ أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، فيظهر المخطط كاملاً .

عرض أو إخفاء شريط الأدوات : *Display or hide toolbar* *(2 -A- 3)*

Display ⟶ Toolbar

❶ أنقر الأمر (Toolbar) في القائمة (Display) فإذا لم يكن شريط الأدوات معروضاً مسبقاً فإنه سيظهر ، وإلاّ سيختفي .

❷ عندما يكون شريط الأدوات معروضاً فإنّ الأمر (Toolbar) يُعلَّم بعلامة تأكيد (إختيار ✓).

عرض أو إخفاء شريط المعلومات: *Display or hide status bar* *(2 -A- 4)*

Display ⟶ Status bar

❶ أنقر الأمر (Staus bar) في القائمة (Display) فإذا لم يكن شريط المعلومات (الحالة) معروضاً مسبقاً فإنّه سيظهر ، وإلاّ سيختفي .

❷ عندما يكون شريط المعلومات معروضاً فإنّ الأمر (Staus bar) يُعلَّم بعلامة إختيار (✓).

عرض أو إخفاء صندوق أدوات الرموز (Library) : *Display or hide the symbol toolbox* *(2 -A- 5)*

Display ⟶ Symbol toolbox

❶ أنقر الأمر (Symbol toolbox) في القائمة (Display) فإذا لم يكن صندوق أدوات الرموز (Library) معروضاً مسبقاً فإنّه سيظهر ، وإلاّ سيختفي .

❷ عندما يكون صندوق أدوات الرموز معروضاً فإنّ الأمر (Symbol toolbox) يُعلَّم بعلامة إختيار (✓).

❸ يمكنكَ أيضاً إغلاق صندوق أدوات الرموز (Library) بالنقر فوق الزر (☒) في شريط عنوان الصندوق .

عرض أو إخفاء صندوق أدوات الرسم (Decor) :

(2 -A- 6) Display or hide the drawing toolbox

Display ⟶ Decor

❶ أنقر الأمر (Decor) في القائمة (Display) فإذا لم يكن صندوق أدوات الرسم (Decor) معروضاً مسبقاً فإنّه سيظهر ، وإلاّ سيختفي .

❷ عندما يكون صندوق أدوات الرسم معروضاً فإنّ الأمر (Decor) يُعلَّم بعلامة إختيار (✓)

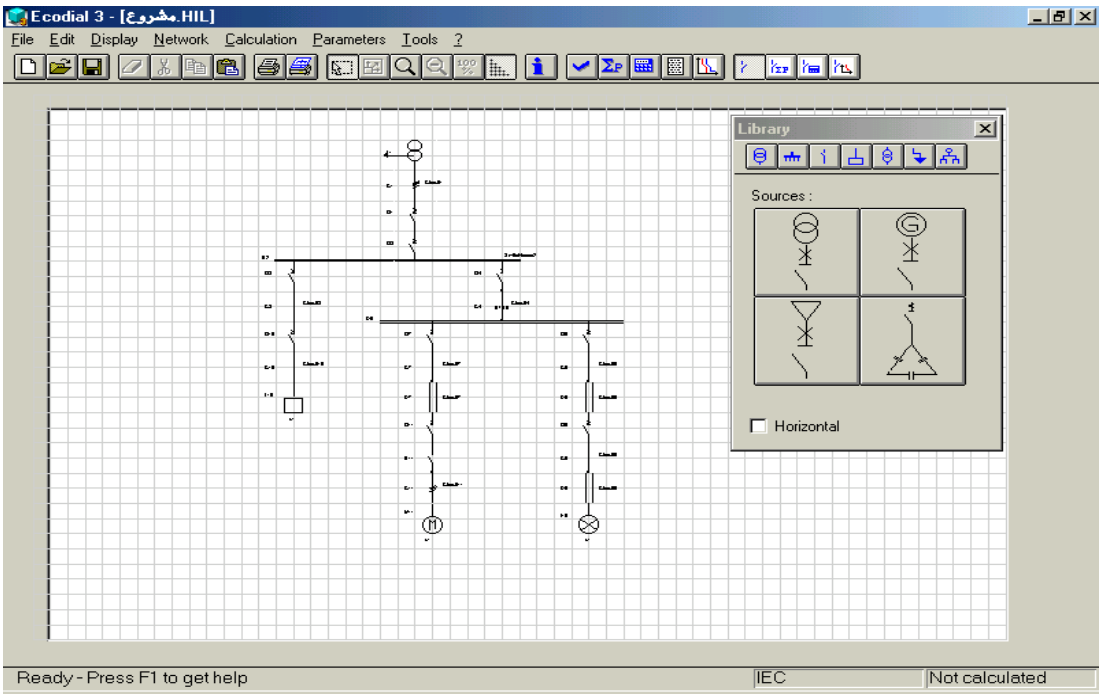
❸ يمكنكَ أيضاً إغلاق صندوق أدوات الرسم (Decor) بالنقر فوق الزر (▭) في شريط عنوان الصندوق .

عرض أو إخفاء الشبكة : (2 -A - 7) Display or hide grid

تمّ تزويد البرنامج بالشبكة لمساعدتكَ في رصف عناصر الرسم على المخطط . وقد تتوضع عناصر الرسم فقط على المخطط قبل تعيينها . كما يمكن عرض أو إخفاء الشبكة في أي وقت فهي مفعّلة حتى لو تكن معروضة قبل رصف عناصر الشبكة . ويمكن إختيار مقياس الشبكة : { Normal grid , 2.5mm , 1mm } من محرر الصفحة (Page editor) .

لعرض أو إخفاء الشبكة :

❶ أنقر زر إظهار أو إخفاء الشبكة في شريط الأدوات فإذا لم تكن الشبكة معروضة مسبقاً فإنها ستظهر وإلاّ ستختفي .



❷ إعتماداً على مقياس الشبكة وعامل التكبير المحدد (Zoom) لعرض المخطط يُحتمل أن لاتكون الشبكة مرئية .

❸ لاينتج عن هذا الأمر أي أثر إذا كان الخيار المحدد في محرر الصفحة (Grid None) .

إختيار نوع حواشي التفسير (التذييلات) :

(2 -A- 8) Select the annotation type

Display ⟶ Basic annotations

Display ⟶ Power sum annotations

Display ⟶ Calculation annotations

Display ⟶ Discrimination annotations

يمكنكَ إختيار نوع المعلومات عن الدارات التي ستظهر على المخطط ، حيث يتوفر أربعة أنواع من التذييلات (حواشي التفسير) وهـي :

- حواشي أساسية (Basic annotation) : تعرض إسم الدارة ووظيفتها .
- حواشي مجموع الإستطاعة (Power sum) : معلومات مجموع الإستطاعة والإسم الوظيفي
- حواشي الحساب (Calculation) : تعرض معلومات الحساب والإسم الوظيفي .
- حواشي المميزات (Discrimination) : معلومات المميزات والإسم الوظيفي .

لإختيار(تحديد) نوع الحاشية :

❶ أنقر الأمر المطلوب لأي نوع من الحاشي المذكورة أعلاه في القائمة (Display) .

❷ أو أنقر الزر المطابق لهذا الأمر في شريط الأدوات ، عندها سيظهر على المخطط النوع المحدد للحاشية .

❸ الأمر المفعّل (النشط) من أوامر الحاشية التفسيرية سيُعلّم بعلامة الإختيار (✓) على القائمة (Display) .

معالجة عناصر التخطيط (الرسم البياني) :

(2 - B) Manipulating the graphic elements

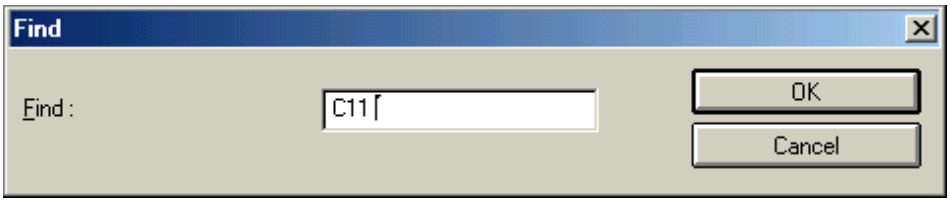
(2 - B - 1) Find an item on the diagram البحث عن بند على المخطط:

Edit ⟶ Find (Alt + F3)

يمكنكَ وبسهولة البحث عن بندٍ ما على مخطط الشبكة باستخدام إسمه الوظيفي :

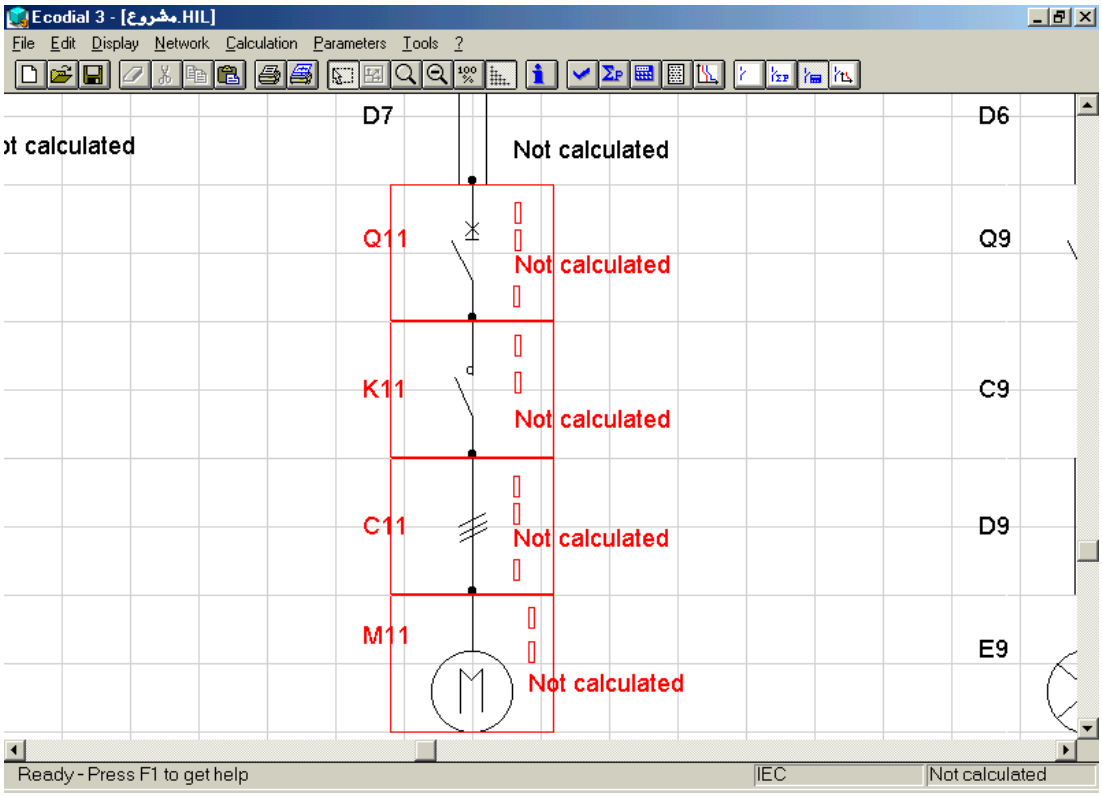
للبحث عن بند(مادة) على المخطط :

❶ أنقر الأمر (Find) في القائمة (Edit) ، أو إضغط على المفتاحين (Alt + F3) في لوحة المفاتيح . فيفتح صندوق الحوار (Find) :



❷ أكتب الإسم الوظيفي للبند الذي تبحث عنه .

❸ أنقر الزر (OK) . عندئذٍ تتسع منطقة العمل (مساحة المخطط) ويُحدّد تلقائيا باللون الأحمر البند المطابق (الذي تبحث عنه) :



تحديد عناصر التخطيط : Select graphic elements (2 - B - 2)

من الضروري تحديد عناصر المخطط مثل (الرموز ، أو العناصر المرسومة بواسطة صندوق أدوات الرسم كالمستطيل أو الدائرة ، ....) قبل أن تُجري عليها التعديلات ، مثل : (نقل العنصر ، أو نسخهُ ، أو لصقه ، أو تعديل خواصّه .... إلخ) .

لتحديد عنصر واحد على المخطط :

1. أنقر زر التحديد(Selection) على شريط الأدوات .
2. أنقر العنصر الذي تريد تحديده لإجراء التعديلات عليهِ فيظهر العنصر المحدد بخط أحمر .

لتحديد عدة عناصر متجاورة على المخطط :

1. أنقر زر التحديد (Selection) على شريط الأدوات .
2. أنقر بجانب العناصر التي تريد تحديدها وإضغط باستمرار على الزر اليساري للماوس .
3. إسحب الماوس فوق جميع العناصر المتجاورة التي تريد تحديدها ليتضمنها مستطيل التحديد
4. أطلق (أفلت) زر الماوس عندها تظهر جميع العناصر المحددة باللون الأحمر .

لتحديد عدة عناصر غير متجاورة على المخطط :

1. أنقر زر التحديد (Selection) على شريط الأدوات .
2. إضغط باستمرار على المفتاح (Shift) في لوحة المفاتيح ، ثمّ أنقر فوق كل عنصر من العناصر الغير متجاورة على المخطط . فتتظهر العناصر المحددة باللون الأحمر .

إلغاء تحديد عناصر التخطيط : Deselect graphic elements (2 - B - 3)

لإلغاء تحديد جميع العناصر المحددة على المخطط :

أنقر بعيداً عن العناصر المحددة التي تبدو بشكل خطوط حمراء ، فيتم بذلك إلغاء تحديدهاوتظهر هذه العناصر باللون الأسود (الإفتراضي) .

لإلغاء تحديد عنصر واحد من العناصر المحددة على المخطط :

إضغط باستمرار على المفتاح (Shift) في لوحة المفاتيح وأنقر بزر الماوس الأيسر على العنصر الذي تريد إلغاء تحديده ، فيعود عندئذٍ العنصر الذي تمّ إلغاء تحديده إلى لونه الأصلي وتبقى العناصر الأخرى المحددة سابقاً باللون الأحمر .

قصّ (نقل) البيانات : (2 - B - 4) Cut data

Edit ⟶ Cut (Ctrl + X)

يمكنك قص جزء من المخطط مُنفذ بأدوات الرسم (Decor) أو الرموز (Library) لإدراجهِ فيما بعد في مكان آخر بواسطة الأمر (Paste) .

من أجل قص البيانات ووضعها في الحافظة :

❶ حدّد المعلومات التي تريد قصّها .

❷ أنقر الأمر (Cut) في القائمة (Edit) ، أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، أو إضغط المفتاحين (Ctrl + X) في لوحة المفاتيح .

فتختفي الأجزاء المحددة التي تمّ قصّها وتتوضع في مجلد الحافظة (Clipboard) من أجل لصقها في مكان آخر .

نسخ البيانات إلى الحافظة : (2 - B - 5) Copy data to the clipboard

Edit ⟶ Copy (Ctrl + C)

يمكنك نسخ جزء من المخطط مُنفذ بأدوات الرسم (Decor) أو الرموز (Library) لإدراجهِ فيما بعد في مكان آخر بواسطة الأمر (Paste) .

لنسخ البيانات إلى الحافظة :

❶ حدّد المعلومات التي تريد نسخها .

❷ أنقر الأمر (Copy) في القائمة (Edit) ، أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، أو إضغط المفتاحين (Ctrl + C) في لوحة المفاتيح .

فتبقى الأجزاء المحددة التي تمّ نسخها ظاهرة (معروضة) وتتوضع نسخة عنها في مجلد الحافظة (Clipboard) من أجل لصقها في مكان آخر .

لصق محتويات الحافظة: (2 - B - 6) Paste contents of the clipboard

Edit ⟶ Paste (Ctrl + V)

يمكنكَ إدراج العناصر التخطيطية المنقذة بأدوات الرسم (Decor) أو الرموز (Symbol) في المخطط والتي قمتَ بوضعها في مجلد الحافظة سابقاً باستخدام الأوامر (Copy) و (Cut) .

لأجل لصق محتويات الحافظة :

❶ ضع مؤشر الماوس في المكان الذي تريدإدراج محتويات الحافظة فيهِ .

❷ أنقر الأمر (Paste) في القائمة (Edit) أو أنقر الزر في شريط الأدوات أو إضغط المفتاحين (Ctrl + V) في لوحة المفاتيح .

عنها تُدرج المعلومات المتوضعة في الحافظة في مكان توضّع المؤشر .

تبقى المعلومات الملصقة متوضعة في الحافظة إلى أن تُستبدل بإدخال معلومات جديدة إليها ، ولهذا فإنه يمكن إستخدام المعلومات لعدة مرات (لصق المحتويات عدة مرات) .

(2 - B - 7) Delete elements in the diagram

حذف العناصر من المخطط :

Edit ⟶ Paste (Ctrl + V)

لحذف العناصر من المخطط :

❶ حدّد العناصر التي تريد حذفها .

❷ أنقر الأمر (Delete) في القائمة (Edit) ، أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، أو إضغط المفتاح (Delete) في لوحة المفاتيح فتختفي الأجزاء المحددة من الشاشة .

عند حذف الرموز الكهربائية المنفذة بأدوات صندوق الرموز (Library) ستُحذف أيضاً الأسماء الوظيفية المرتبطة بها .

(2 - B - 8) Move graphic elements نقل (تحريك) العناصر في المخطط :

لنقل العناصر في المخطط :

❶ حدّد العناصر التخطيطية التي تريد نقلها (تحريكها) .

❷ أنقر التحديد مع الضغط باستمرار (المتواصل) على الزر اليساري للماوس .

❸ أنقل (حَرّك) مؤشر الماوس إلى المكان الجديد الذي تريد أن تُدرج فيهِ العناصر المحددة ، عندها سيتبع ما هو محدد مؤشر الماوس .

❹ أطلق (اترك) زر الماوس في المكان الجديد ، عندها توضع العناصر في مكانها الجديد وتبقى محددة (باللون الأحمر) .

من الممكن أيضاً إستخدام الأوامر (Cut) و(Paste) لنقل العناصر كما مرَّ معنا سابقاً .

مُضاعفة (إستنساخ) العناصر التخطيطية (البيانية) :

(2 - B - 9) Duplicate graphic elements

لمضاعفة (إنشاء نسخة مطابقة) للعناصر التخطيطية :

1. حدّد العناصر التخطيطية التي تُريد إنشاء نسخة مطابقة لها .
2. أنقر التحديد مع الضغط باستمرار على الزر اليساري للماوس .
3. إضغط باستمرار على المفتاح (Ctrl) في لوحة المفاتيح .
4. أنقل مؤشر الماوش إلى المكان الجديد { مع الضغط المتواصل على الزر اليساري للماوس والمفتاح (Ctrl) } ، عندها تتبع العناصر المحددة مؤشر الماوس .
5. أطلق زر الماوس اليساري أولاً ثمّ بعد ذلك المفتاح (Ctrl) ، ستجد أن العناصر المحددة تمّ نسخها (مضاعفتها) في المكان الجديد مع بقائها محددة (باللون الأحمر) والأسماء الوظيفية للرموز ستُضاف تلقائياً :

مثال : الدارة (C1) يصبح إسمها في المكان الجديد بعد نسخها (C11) والتي تليها (C12)وهكذا

من الممكن أيضاً إستخدام الأوامر (Copy) و(Paste) في القائمة (Edit) لمضاعفة العناصر كما مرَّ معنا سابقاً .

تغيير حجم العناصر التخطيطية : Resize XY Resize

(2 - B - 10) Resize graphic elements

يمكنكَ تغيير حجم العناصر التخطيطيةالمنفذة بأدوات(Decor):(كالمستطيلات،الدوائر،الخطوط)

لتغيير حجم (قياس) العناصر التخطيطية :

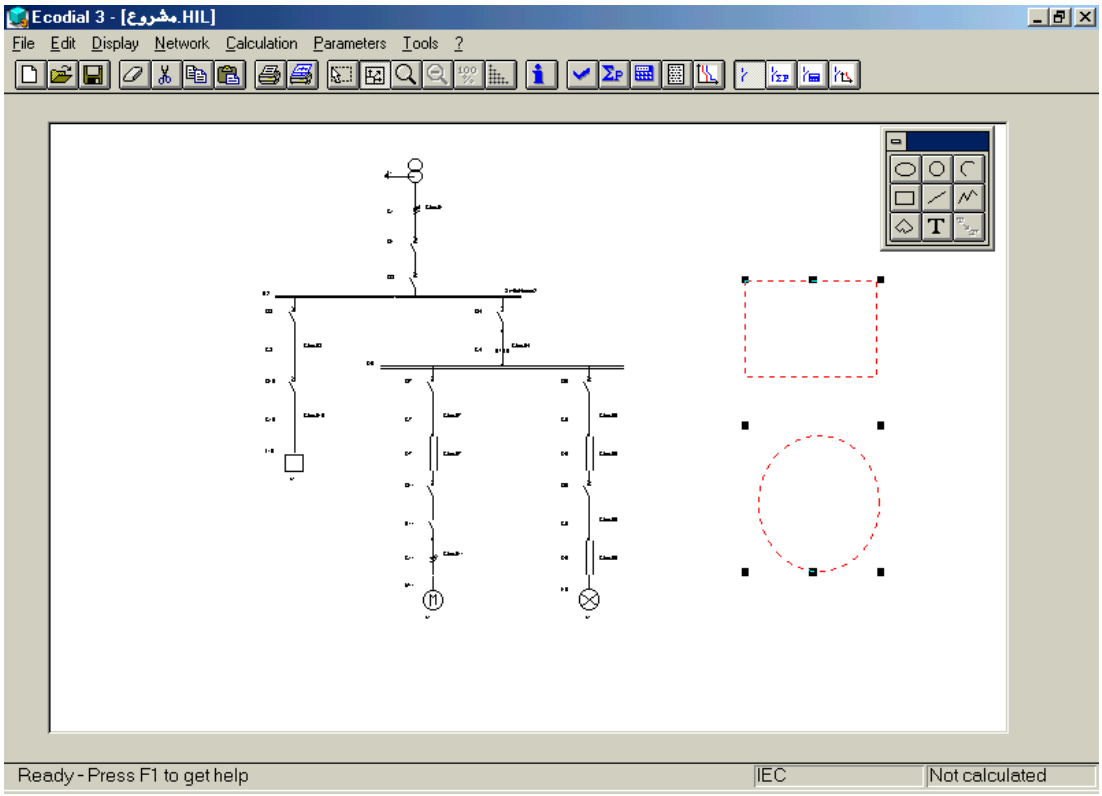
1. حدّد العناصر التي تريد تغيير حجمها .
2. أنقر الزر في شريط الأدوات ، فتظهر ثمانية مربعات صغيرة سوداء حول العناصر أو (العنصر) المحددة وهي عبارة عن (مقابض التحجيم) .
3. ضع مؤشر الماوس على أحد مقابض التحجيم فيصبح المؤشر على شكل (سهم برأسين) .
4. إضغط باستمرار على الزر اليساري للماوس :

ولتغيير حجم العنصر(العناصر) باتجاه واحد:أنقر المقبض في أحد جوانب مستطيل التحديد

ولتغيير حجم العنصر(العناصر) باتجاهين : أنقر المقبض لفي أحد زوايا مستطيل التحديد .

5 إسحب الماوس باتجاه خارج مستطيل التحديد لتكبير العنصر أو باتجاه الداخل لتصغيرهِ .

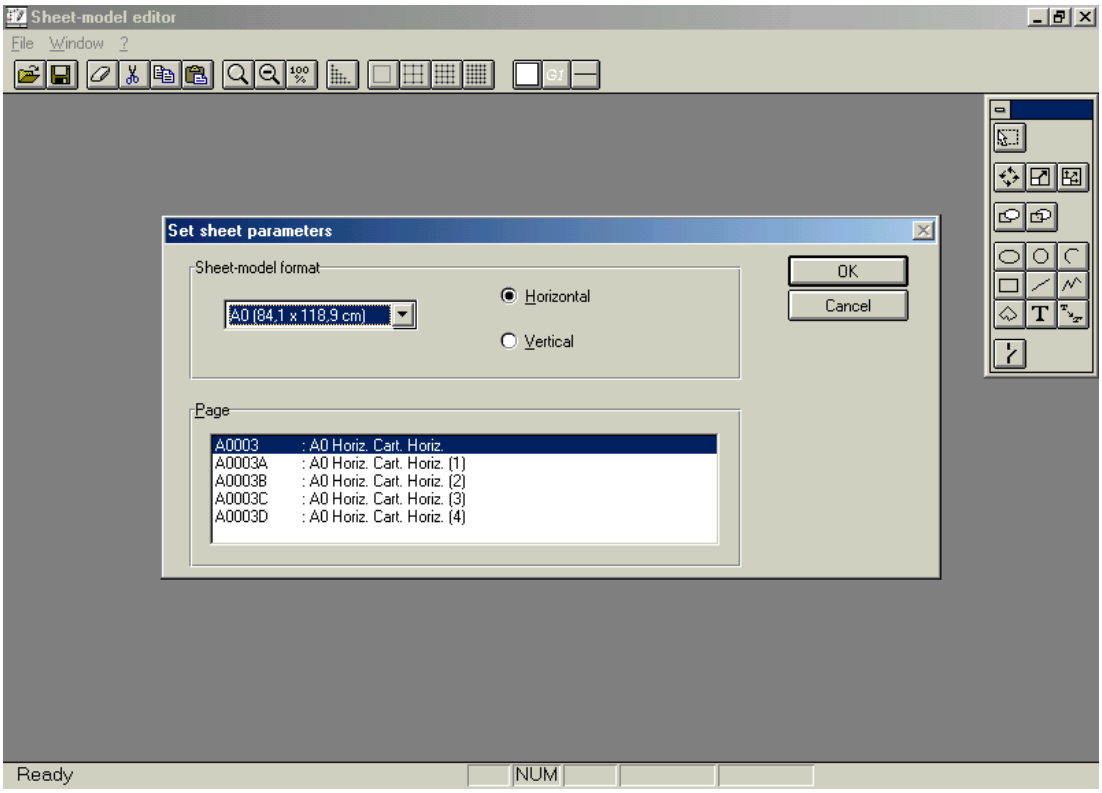
6 أطلق (أفلت) زر الماوس عندما يصبح حجم العنصر المحدد بالقياس المطلوب .



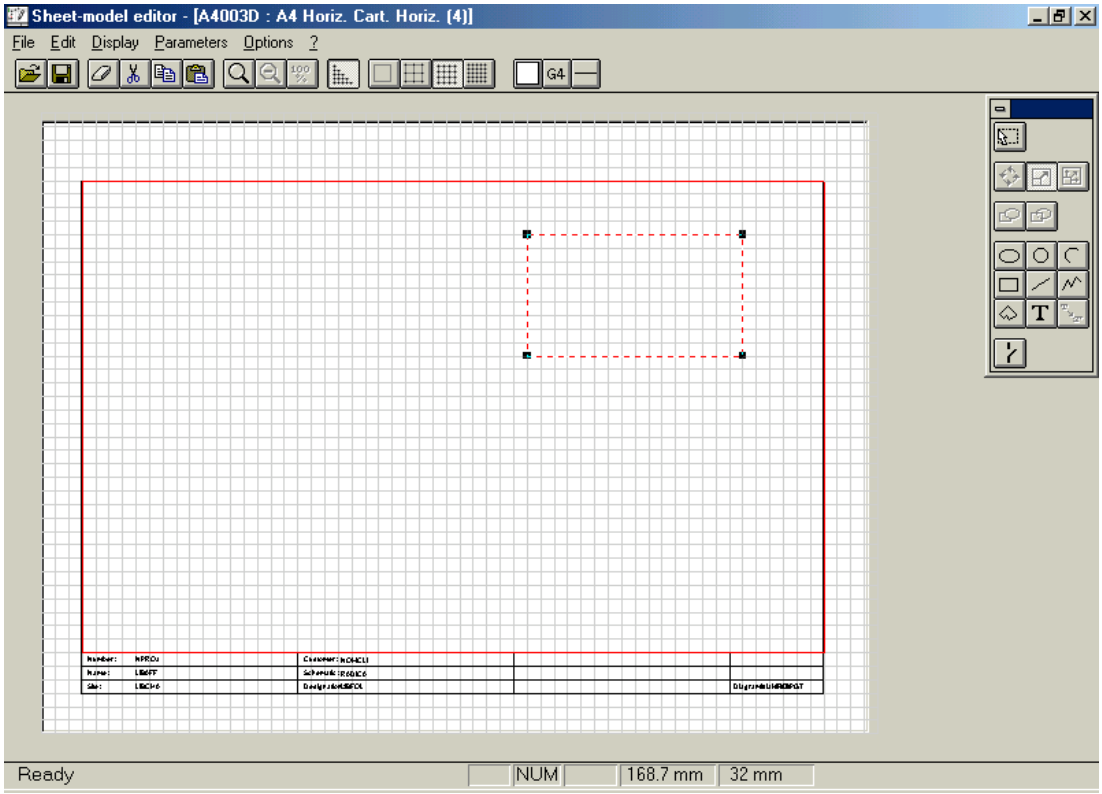
- لإخفاء مستطيل التحديد ومقابض التحجيم إضغط المفتاح (Esc) في لوحة المفاتيح .
- لتغيير حجم العناصر التخطيطية مع المحافظة على نفس النسب(الطول إلى العرض) إستخدم الزر (Resize) وهو مُتاح فقط في مُحرر نموذج الصفحة (Page editor)حيث يظهر عند إستخدامهِ أربعة مقابض حول العناصر المحددة .
- في محرر نموذج الصفحة (Page editor) تظهر أزرار تغيير الحجم (Resize) في صندوق أدوات الرسم (Decor) وليس في شريط الأدوات القياسي .

لعرض نموذج محرر الصفحة :

1 أنقر فوق الزر إبدأ ← البرامج ← Ecodial 3 ← أنقر (Page editor) فتظهر نافذة محرر نموذج الصفحة ويظهر فيها مربع حوار (Set sheet parameters) لتحديد إعدادات الصفحة التي تريد طباعة المخطط عليها . كما هو موضّح بالشكل التالي :



❷ حدد الإعدادات المطلوبة لنموذج الصفحة ، ثمّ أنقر الزر (OK) :



تخطيط (رسم) الشبكة : (2 -C) Plotting the network

إختيار مكتبة الرمز : (2 -C- 1) Choose the symbol library

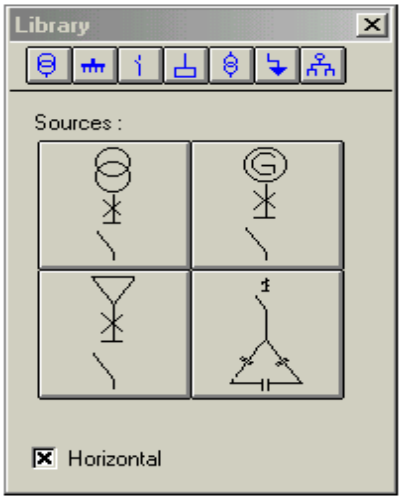
يتوفر في البرنامج عدد من الرموز الكهربائية لإنشاء مخططاتكَ ، وهذه الرموزمصنّفة بعائلة تُدعى المكتبات (Libraries) معروضة في صندوق أدوات الرموز.

ويمكن أن تُعرض عائلة واحدة في صندوق أدوات الرموز في كل مرّة ، ولكن يمكن بسهولة الربط بين العائلات المختلفة باستعمال الأزرار المناسبة المعروضة فوق الرموز في صندوق الأدوات :

الرمز	الإسم	الرمز	الإسم
	Sources مصادر التغذية		LV transformers محولات جهد منخفض
	Busbars قضبان التجميع		Others دارات أخرى
	Outgoig circuits دارات الخروج		Standard diagrams مخططات قياسية
	Loads الأحمال	—	—

كما يتوفر نوعان من التخطيط لكل رمز :

- **عمودي** : حيث تُعرض الرموز دائماً بتخطيط عمودي في صندوق الأدوات .
- **أفقي** : يمكن إدراج الرموز بتخطيط أفقي في المخطط بالنقر في خانة الإختيار (☒ Horizontal) الموجود أسفل صندوق الرموز (Library) .



يمكنكَ نقل (تحريك) صندوق الأدوات إلى أي مكان على الشاشة في نافذة البرنامج ، كما يمكنكَ إخفائه وعرضه ثانيةً في أي وقت .

لإختيار مكتبة الرمز :

❶ أنقر أحد الأزرار في شريط الأدوات لصندوق أدوات الرمز (Library) ، فتظهر عندها رموز العائلة المحددة ، ويكون إسم العائلة معروضاً في شريط عنوان صندوق الأدوات .

❷ إذا كان يوجد أكثر من أربعة رموز في المكتبة إستخدم الأزار (التالي Next) لعرض صفحة الرموز التالية أو (السابق Previous) للعودة إلى الصفحة السابقة .

❸ يُمكنكَ تعديل تركيب الرموز المعروضة في صندوق الأدوات كما سنرى لاحقاً .

إدراج رمز كهربائي في المخطط :

(2 - C - 2) Insert an electrical symbol in the diagram

لإدراج رمز كهربائي في المخطط :

❶ قم بعرض مكتبة الرموز (Library) إذا لم تكن معروضة .

❷ أنقر الرمز المطلوب في المكتبة ، فيظهر الرمز مرتبطاً بمؤشر الماوس .

❸ أنقل مؤشر الماوس إلى المكان الذي تريد أن تضع فيه الرمز ، ثمّ أنقر بالزر اليساري للماوس، فيتوضّع الرمز في المخطط ويبقى محدداً (معروض باللون الأحمر) .

- تُعرض الرموز دائماً بتخطيط عمودي في صندوق أدوات الرمز (Library) . ولوضعها بتخطيط أفقي في المخطط : أنقر في خانة الإختيار (Horizontal ☒) قبل تحديد الرمز في المكتبة .
- لإلغاء تحديد عنصر بعد وضعهِ في المخطط ، أنقر بعيداً عن العنصر المحدد .
- لايمكنكَ ربط قطعتين من الوصلات ، (باسبارين مثلاً) .
- لايمكنكَ قطع (التقاطع) خط بقطعة وصل .

تعريف مكونات الدارة : *(2 - C- 3) Define the circuit components*

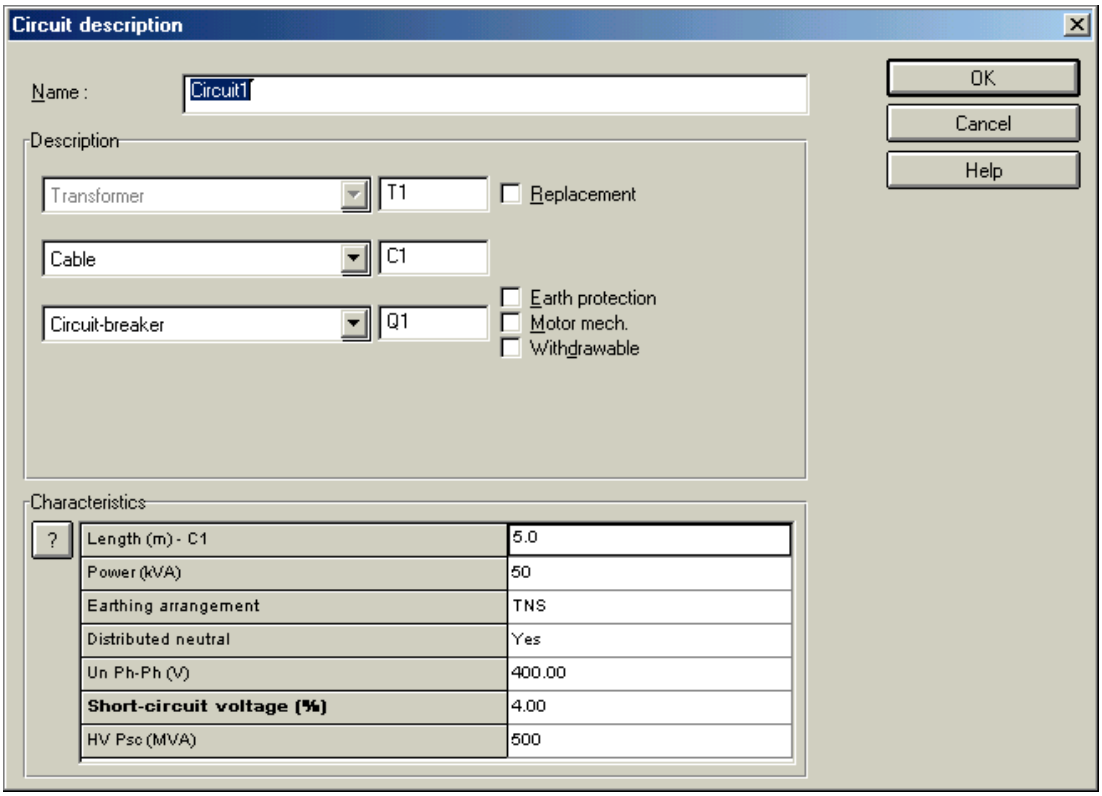
Network ⟶ Circuit description (F4)

يُمكن أن تعطي لكل عنصر في المخطط إسماً ، وتغيّر البنود (المواد) التي يتضمّنها هذا العنصر.

لتعريف مكونات الدارة :

❶ حدد العنصر الذي تريد تعديل مكوناتهِ .

❷ أنقر الأمر (Circuit description) في القائمة (Network) ، أو إضغط المفتاح (F4) في لوحة المفاتيح ، فيفتح صندوق الحوار :



❸ في حقل الإسم (Name) بصندوق الحوار أكتب الإسم المطلوب ، ومكونات العنصر ، ثمّ أنقر الزر (OK) لتأكيد خياراتك .

❹ بعد إجراء التعديلات على العنصر ينبغي إعادة الحساب للجزء الذي تمّ تعديلهُ من المشروع . ومن أجل تمييز العناصر : قم بإظهار (شجرة الشبكة Network tree) التي تبيّن العناصر التي تحتاج إلى حساب مُعلّمة بأعلام حمراء (⚑) ، { وسنأتي على ذكر شجرة الشبكة فيمابعد } .

وصف صندوق الحوار : Circuit description

📖 **حقل الإسم (Name) :** يستخدم لإدخال إسم الدارة المحددة .

📖 **منطقة الوصف (Description) :** تعرض هذه المنطقة البنود(المواد) المحتواة في الدارة:

- الحقل الموجود في أقصى اليسار يسمح لكَ بتحديد البند (المادة) وذلك بالنقر فوق زر السهم (▼) على يمين الحقل ، فتنسدل قائمة أنقر فيها فوق المادة المطلوبة .
- الحقل الموجود في أقصى اليمين يسمح لك بتعديل الإسم الوظيفي للبند (المادة) : إختر من خلالهِ الإسم الوظيفي الذي تريد تعديله ثمّ أكتب في الإسم الجديد .

ربما يظهر لبعض البنود (تنشط) خانة الخَيار (☒ Replacement) لإختيار البديل عندها حدّد هذا الخيار بالنقر فوقهُ إذا كان البند مستخدماً في نمط الإستبدال .

تظهر (تنشط) خانات الإختيار للقواطع : أنقر فوق خانة الإختيار لتأكيد الخيار المطابق عل سبيل المثال : (إضافة حماية من العطل الأرضي ☒ Earth protection)

(إضافة محرك للقاطع ☒ Motor mechanism)

منطقة الخصائص (Characteristics) : تستخدم هذه المنطقة لتعيين خصائص القاطع الأساسية الضرورية من أجل حسابات الشبكة . ولتعيين خصائص أخرى للأدوات إستخدم الأمر (Item lists) في القائمة (Network) ، أو إستخدم الأمر (Calculate) في القائمة (Calculations) .

ويمكنكَ تعديل القيم التي تظهر في الخلايا على يمين الجدول . ولتعديل الخصائص : أنقر الخلية المطابقة وأدخل القيمة الجديدة . مع الأخذ بعين الإعتبار بأنّ بعض القيم ينبغي إختيارها من القائمة المنسدلة عند النقر فوق زر السهم (▼) الذي يظهر في بعض الخلايا على يمين الحقل .

تعيين خصائص البند (المادة) :

(2 - C - 4) Define the item characteristics

Network ⟶ Item lists

يمكن إستخدام طريقتين لإدخال قيم الخصائص الكهربائية للمواد المشكّلة للدارة :

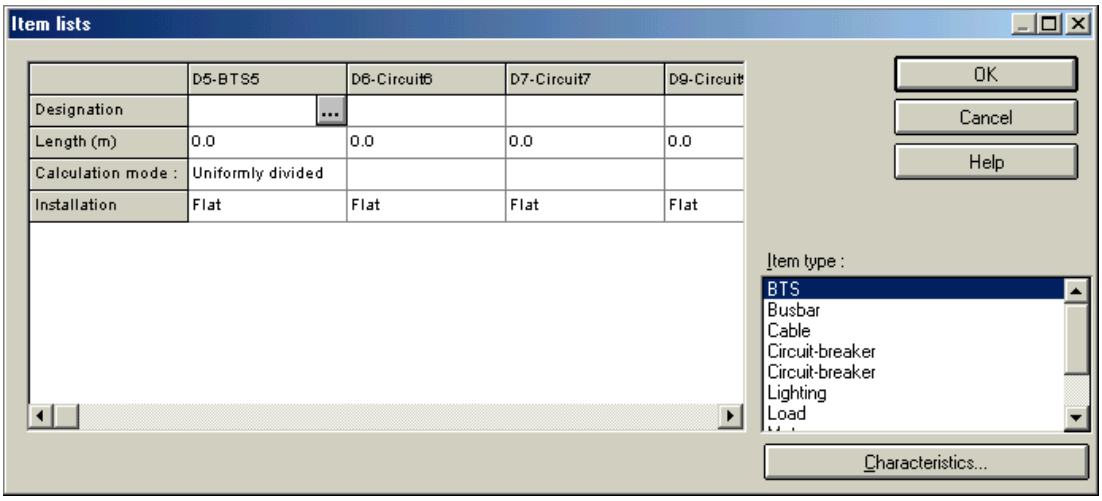
الطريقة الأولى : بعرض كل المواد للنموذج المُعطى وتحرير الخصائص لتلك المواد:
(أنظر هذا الإجراء من الآن فصاعداً) .

الطريقة الثانية : بتحري خصائص الدارة أثناء حساب الشبكة :
أنظر حساب الشبكة خطوة بخطوة (Calculate the network step by step) .

مع ملاحظة : أنّ بعض الخصائص المطلوبة لحساب الشبكة ينبغي أيضاً إدخالها عند تعريف مكونات الدارة .

لتعيين خصائص المادة (البند) :

❶ أنقر الأمر (Item lists) في القائمة (Network) فيفتح صندوق الحوار التالي :

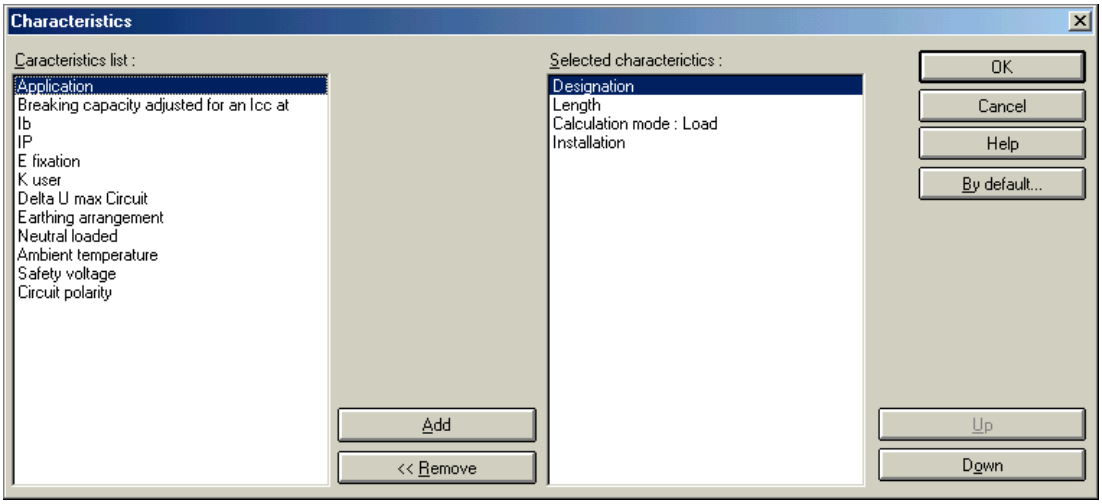


❷ حدّد نوع المادة التي تريد تعديلها في منطقة (Item type) .

❸ أدخل خصائص المادة في الجدول .

❹ أنقر الزر (OK) لتثبيت التعديلات التي أجريتها وإغلاق صندوق الحوار ، وتظهر الخصائص المحدّثة على المخطط .

- بعد إجراء التعديلات في خصائص البند ينبغي إعادة حساب الجزء الذي تمّ تعديلهُ من المشروع ، ولتمييز هذا الجزء قم بإظهار شجرة الشبكة (Network tree) التي تبيّن العناصر التي تحتاج للحساب مُعلّمة بأعلام حمراء (كما ذكرنا آنفاً) .
- يمكن إختيار الخصائص التي ستُعرض ونظام العرض بنقرزر(Characteristics
- لطباعة الخصائص المعروضة أنقر زر (Print) .



Item lists : وصف صندوق الحوار

📖 **الجدول (Table) :** يعرض هذا الجدول خصائص نوع المادة المحددة في السجلّ (Item type) . والعمود الرأسي يبيّن الإسم الوظيفي للمادة ، ولتعديل الخصائص أنقر الخلية التي تريد تعديلها ثمّ أكتب القيمة الجديدة .

📖 **زر السهم :** ( ) يظهر هذا الزر عند نقر خلية القيمة التي ينبغي تحديدها من القائمة المنسدلة أنقر هذا الزر ، ثمّ أنقر القيمة المطلوبة في القائمة المنسدلة المعروضة .

📖 **الزر :** ( ) يظهر هذا الزر عندما ننقر خلية من أجل قيمة يمكن إختيارها في دليل التحديد . أنقر هذا الزر ثمّ إختر الخاصية من صندوق الحوار الذي يظهر (Guide) .

📖 **القائمة (Item type) :** هذه القائمة تسمح لكَ باختيار نوع المادة التي تريد عرضها في الجدول .

📖 **زر الخصائص (Characteristics) :** عند نقر هذا الزر يظهر صندوق الحوار الذي يسمح لكَ بتحديد الخصائص التي ستُعرض في الجدول وترتيب العرض ، وهذه الخصائص ستُطبَع وتُصدَّر بنفس الترتيب .

إعادة ترقيم الشبكة : *Renumber the network* *(2 - C- 5)*

Network ⟶ Automatic numbering

هذا الأمر مفيد جداً في المشاريع الكبيرة ، إذ أنّهُ يسمح لكَ بإعادة الترقيم تلقائياً للأسماء الوظيفية للمواد التي يتضمنّها المشروع .فالأسماء الوظيفية مُعدّة لبدء الترقيم والإعادة بالطريقة التالية :

- الجهاز مُرقم من المصدر إلى الأحمال بترتيب شجرة الشبكة .
- المواد في كل جهاز مُرقمة من اليسار إلى اليمين (Busbars) أو من الأعلى إلى الأسفل مثل (BTS) .

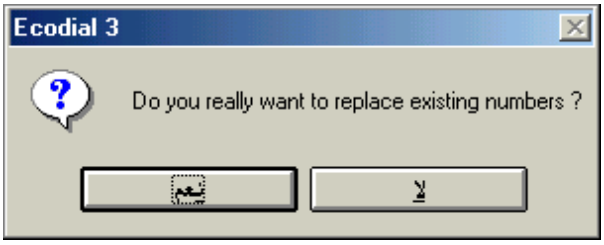
حيث أنّ الجهاز (Eqipment) بالتعريف هو : مجموعة باسبارات لنفس الإسم للوحة المفاتيح (Switchboard) ، أو لشبكة النقل بالباسبار (BTS) .

لإعادة ترقيم الشبكة :

❶ أنقر الأمر (Automatic numbering) في القائمة (Network) فتظهر رسالة تسألك لتأكيد هذا الخيار . كما هو موضّح في الشكل التالي :

❷ أنقر في الرسالة الزر (نعم) لإعادة ترقيم المخطط ، فتظهر الأرقام الجديدة على المخطط

وعلى شجرة الشبكة .



وينبغي الملاحظة بأنّ الأرقام (الترقيم) اليدوي لاتُحفظ .

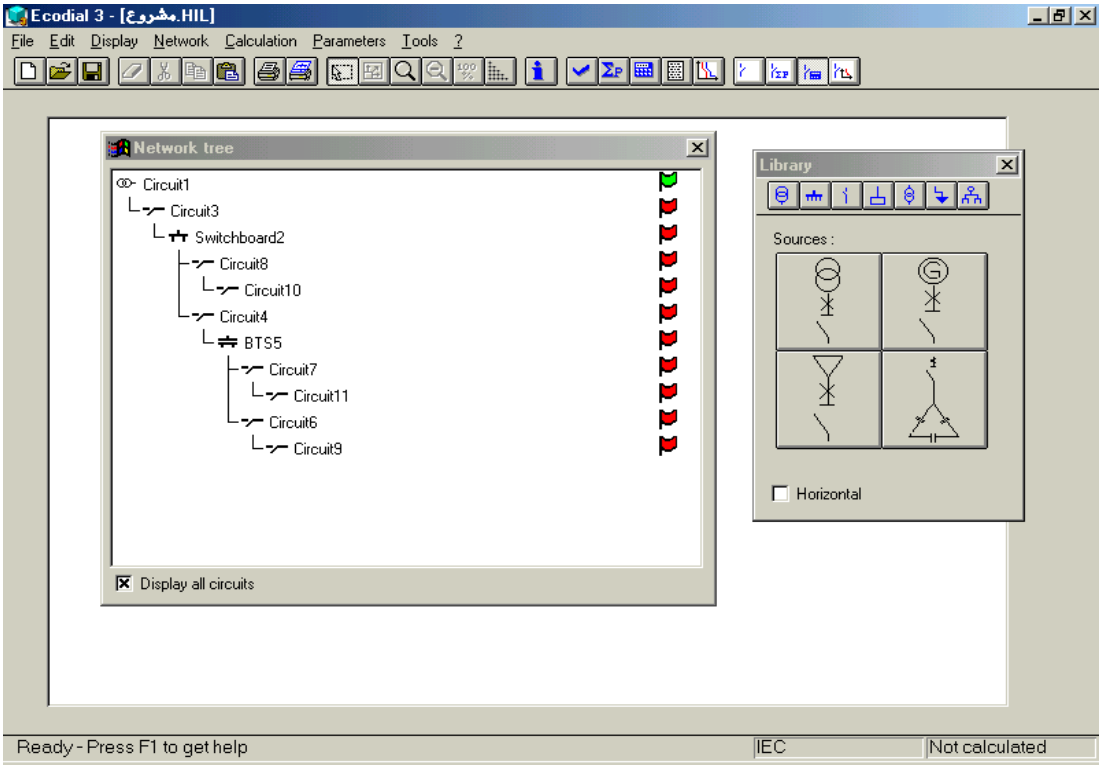
عرض شجرة الشبكة : *View the network tree* (2 -C- 6)

Network ⟶ Network tree (F2)

تعرض شبكة الشجرة الأجزاء المختلفة لمخطط الشبكة كفروع للشجرة ، ويمكنكَ الإختيار بين نوعين من العرض : عرض مبسّط {مصادر + أجهزة (Sources + Equipment)} وعرض مفصّل {مصادر + أجهزة + دارات (Sorces + Equipment + Circuits)} . ويبقى صندوق الحوار مفتوحاً على الشاشة حتى تُغلقهُ . وعندما يكون صندوق الحوار مفتوحاً يمكنكَ أن تواصل تعديل المخطط .

لعرض (إظهار) شجرة الشبكة :

❶ أنقر الأمر (Network tree) في القائمة (Display) أو إضغط المفتاح (F2) في لوحة المفاتيح فيفتح صندوق الحوار التالي الذي يبيّن شجرة الشبكة لمشروعكَ :



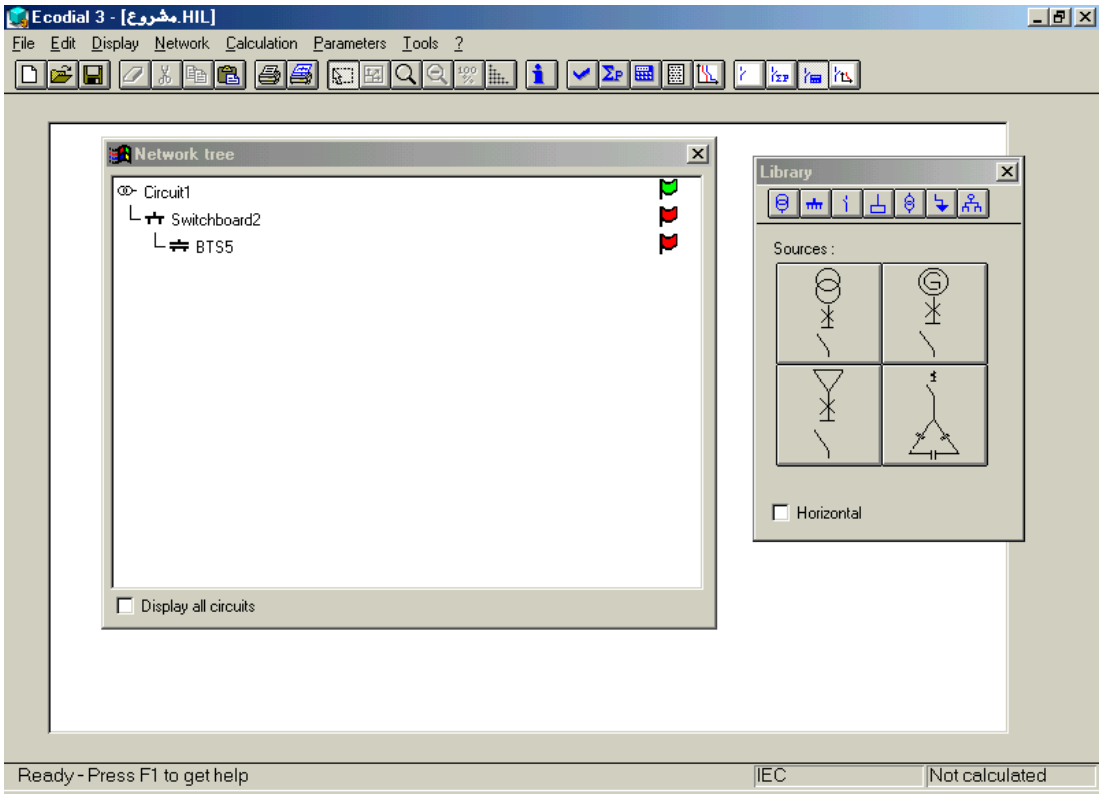
❷ إنّ أية تعديلات على المخطط ستظهر مباشرةً على شجرة الشبكة إذا كانت معروضة .

أمّا إذا لم تنتقل هذه التعديلات إلى الشجرة لتحديثها عندها ستظهر رسالة خطأ .

وصف صندوق الحوار : Network tree

الشجرة (Tree) : كل فرع في الشجرة مطابق لعنصر في المخطط :

- إذا تمّ إختيار طريقة العرض المفصّل لشجرة الشبكة (المذكورة آنفاً) وذلكَ بالنقر في خانة الإختيار {عرض كل الدارات : (Display all circuits ☒)} في صندوق الحوار ، ستعرض الشبكة عندئذٍ { مصادر التغذية + الأجهزة + الدارات } .
- أمّا إذا تمّ إختيار طريقة العرض المبسّط لشجرة الشبكة ، أي إذا تمّ مسح علامة التأكيد في خانة الإختيار {عرض كل الدارات : (Display all circuits ☐)} في صندوق الحوار فإنّ الشجرة ستعرض فقط { مصادر التغذية + الأجهزة } .



الأعلام (Flags) : لون العلم لكل فرع في شجرة الشبكة يُشير إلى حالة حساب الفرع :

- العلم الأخضر يُشير ألى أنّ الفرع قد تمّ حسابهُ .
- العلم الأحمر يُشير إلى أنّ الفرع لم يتم حسابهُ بعد .

التحديد (Selection) :

- عندما تقوم بتحديد فرع في الشجرة بالنقر فوقه فإنّ العنصر المطابق لهذا الفرع على المخطط يتم تحديده تلقائياً ، حيث يظهر هذا العنصر على المخطط بلون أحمر .
- يمكنك الوصول إلى وصف الدارة بالنقر المزدوج فوق العنصر المحدّد المطابق لفرع الشجرة .

خانة الإختيار (Display all circuits ☒) :

عند تحديد (إختيار) هذه الخانة في صندوق الحوار ستعرض الشجرة جميع العناصر وهذا ما أسميناهُ بـ (العرض المفصّل)وعند عدم تحديد هذا الخيار ستعرض الشجرة{المصادر + الأجهزة} وهو ما يسمّى بـ (العرض المبسّط) .

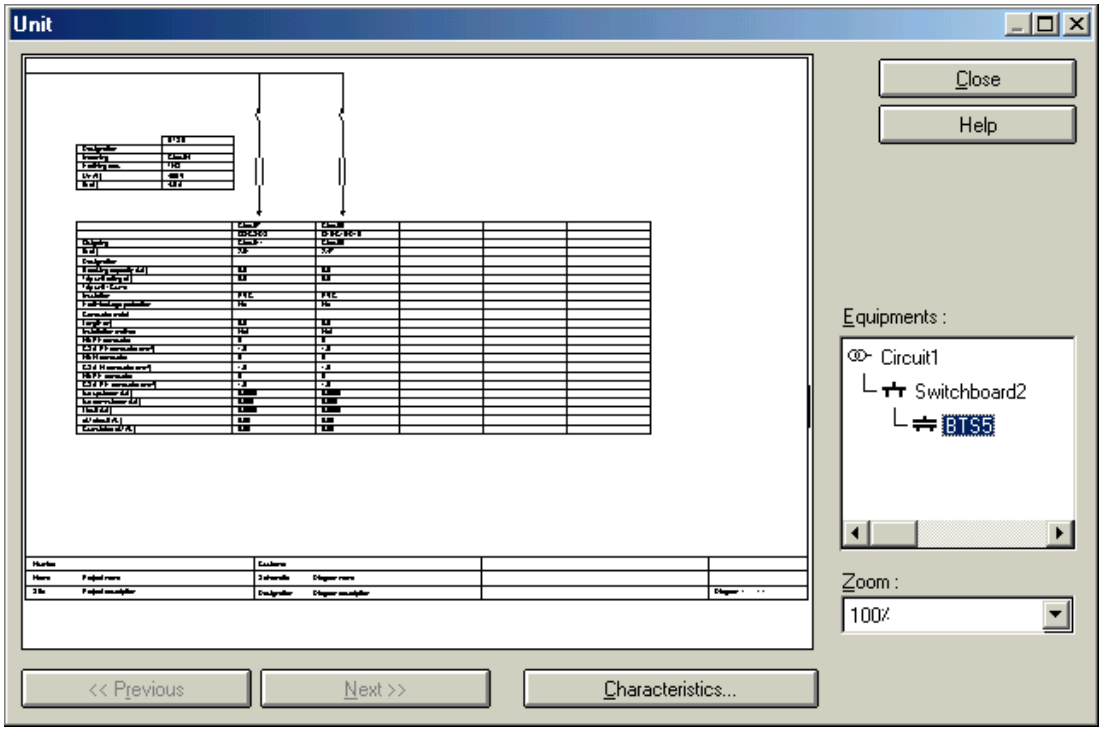
عرض (إظهار) مخططات الخط الواحد للتجهيزات :

(2 - C - 7) View the equipment single-line diagrams

يمكنكَ عرض وطباعة تجهيزات الشبكة كمخططات خط واحد . وتُعرض خصائص هذه التجهيزات في جدول أسفل المخطط ، كما يمكنكَ تعريف الخصائص المعروضة .

لعرض مخططات الخط الواحد للتجهيزات :

❶ أنقر الأمر (View equipment) في القائمة (Network) فيفتح صندوق الحوار (Unit):



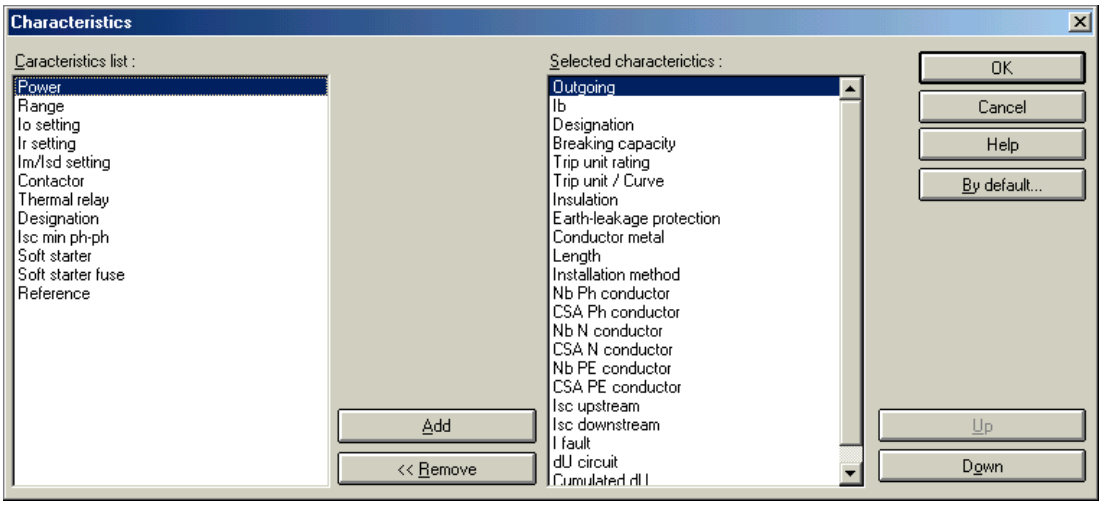
❷ في قائمة الأجهزة (Equipments) حدّد الجهاز الذي تريد أن تراهُ ، فيظهر مخطط الخط الواحد للجهاز المحدّد .

❸ أنقر الزر (Close) لإغلاق صندوق الحوار .

- إذا حُدد باسبار أو (BTS) على المخطط عند فتح صندوق الحوار فإنّ الجهاز المطابق يُحدّد تلقائياً في قائمة (Equipments) .
- لتكبير أو تصغير المخطط ، إختر عامل التكبير في القتئمة (Zoom) .
- إذا إحتوى الجهاز على عدد كبير من الدارات ، إستخدم الأزرار (التالي Next) أو (السابق Previous) ، لعرض الدارات التالية أو العودة إلى دارة سابقة .
- لطباعة مخطط الخط الواحد المعروض أنقر الزر (Print) .

لتعريف(تعيين) الخصائص المعروضة :

❶ أنقر زر الخصائص (Characteristics) في صندوق الحوار(Unit) فيفتح صندوق الحوار



❷ حرّر الخصائص المحددة بإستخدام الأزرار الموجودة في صندوق الحوار:(أسفل: Down)، (أعلى : UP) ، (إضافة : Add) ، (إزالة : Remove) وذلك لتحديثها .

❸ عند الإنتهاء من إدخال التعديلات أنفر الزر (OK) للتأكيد .

❹ إذا أردتَ أن تكون قائمة الخصائص (المحددة من قِبلكَ الأن) مُتاحة للمشاريع الأخرى ، أنقر الزر (إفتراضي : By Default) لتثبيتها بدلاً من نقر الزر (OK) .

Characteristics : وصف صندوق الحوار

📖 **قائمة الخصائص المتوفرة (Characteristics list) :**

وهي كما وصفت في الحسابات القياسية .

📖 **قائمة الخصائص (المنتقاة) المحدّدة (Selected characteristics) :**

عُرِضَت الخصائص (المميزات) في جداول البنود (المواد) (Item lists) ، أو في صندوق حوار الأجهزة (Unit) .

📖 **الزر (إضافة : Add) :** يُستخدم هذا الزر لإضافة خاصّة (ميّزة) إلى قائمة الخصائص المحددة (Selected characteristics) . إذ أنّهُ لإضافة خاصّة ما : أنقر في قائمة الخصائص المتوفرة (Characteristics list) فوق الخاصة التي تريد إضافتها ثمّ أنقر الزر (Add) ، فتنتقل الخاصة التي قمتَ بتحديدهاإلى (Selected characteristics) .

📖 **الزر (إزالة : Remove) :** يُستخدم هذا الزر لإزالة خاصّة ما من قائمة الخصائص المحددة (Selected characteristics) . إذ أنّهُ لإزالة خاصّة ما : أنقر الخاصّة التي تريد إزالتها في القائمة (Selected characteristics) ،ثمّ أنقر الزر (Remove) فتنتقل الخاصة إلى قائمة الخصائص المتوفرة (Characteristics list) .

📖 **الزر (Up) :** يُستخدم هذا الزر لنقل الخاصّة إلى الأعلى قائمة الخصائص المحددة . ولنقل خاصّة ما إلى الأعلى في قائمة الخصائص المحددة (Selected characteristics) : أنقر الخاصة التي تريد نقلها ، ثمّ أنقر الزر (Up) .

📖 **الزر (Down) :** يُستخدم هذا الزر لنقل الخاصّة الأسفل في قائمة الخصائص المحددة . ولنقل خاصّة ما إلى الأسفل في قائمة الخصائص المحددة (Selected characteristics): أنقر الخاصّة التي تريد نقلها ، ثمّ أنقر الزر (Down) .

الفحص المنطقي للشبكة : *Network logical check* *(2 - C- 8)*

Network ⟶ Logical check (F3)

هذا الأمر يفحص الترابط المنطقي للشبكة .

❖ **تشكيل مصدر التغذية (Source configuration):**

يقترح برنامج (Ecodial 3) ثلاثة أنواع من المصادر وهي :

(المحولات : Trnsformer) ، (مجموعات التوليد : Generator sets) ، ومصادر معينة معرّفة من قبل المستثمر (Specific user-defined sources) .

التشكيلات التالية تسمح بما يلي :

- تُعتبر المجموعة الأولى من المصادر كالمصدر الطبيعي (Normal source) وكل عنصر من هذه المجموعة ينبغي أن يكون مماثلاً لـ (واحد إلى أربعة محولات ، أو ، واحد إلى أربعة مولدّات) .
- تُعتبر المجموعة الثانية من المصادر كمصدر بديل (إحتياطي) ، وكل عنصر من هذه المجموعة ينبغي أن يكون مماثلاً لـ (واحد إلى أربعة محولات ، أو ، واحد إلى أربعة مولدات) .
- إذا استُخدم مصدر تغذية معيّن عندها يُستثنى أي نوع من المصادر الأخرى .
- ينبغي أن يكون مصدراً واحداً على الأقل إلزامياً (منتدباً) .

❖ **ترابط صفحة المراجعة المرفقة (Sheet cross reference coherence) :**

يفحص النظام فيما إذا كانت صفحة المراجعة الواردة مطابقة لصفحة مراجعة واحدة صادرة

مشكلات الحلقة (Loop prblems) :

يفحص النظام (الشبكة) فيما إذا كان لأي جهاز أكثر من مدخل واحد من جهاز باتجاه المنبع حيث أنّ الجهاز (Equipment) بالتعريف هو : مجموعة باسبارات لنفس الإسم للوحة المفاتيح (Switchboard) ، أو لشبكة النقل بالباسبار (BTS) .

❖ **شبكة المدينة الأحادية (Network unicity) :**

يمكن إنشاء شبكة واحدة فقط في المشروع .

تُعرض نتيجة الفحص المنطقي في مربع حوار رسالة . وإذا لم تقم بفحص الترابط المنطقي للشبكة في مشروعكَ ، فإنّ النظام يقوم بفحصها تلقائياً قبل إجراء حساب الشبكة .

لفحص الشبكة :

أنقر الأمر (Logical check) في القائمة (Network) أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، أو إضغط المفتاح (F3) في لوحة المفاتيح .

فتُعرض نتيجة الفحص في رسالة توضّح فيما إذا كانت الشبكة قابلة للحساب أو هناك مشكلة :

(2 - C- 9) Print the diagram sheets طباعة صفحات المخطط :

Print diagrams

يمكنكَ بهذا الأمر طباعة صفحة المخطط الحالي والتي تتضمن الإطار وحواشي التفسير المعروضة على الشاشة .

تعريف (Sheet) : صفحة واحدة من المخطط مُنشأة بواسطة نموذج الصفحة (Sheet model) الذي يمكن رؤيته عند الطباعة .

تعريف (Sheet model) : هو الإطار ومقطع المعلومات المُضافة للصفحة عند الطباعة . ويوجد عدة موديلات لتنسيق كل صفحة (A0-to-A4) .

لطباعة صفحات المخطط :

أنقر الزر في شريط الأدوات .

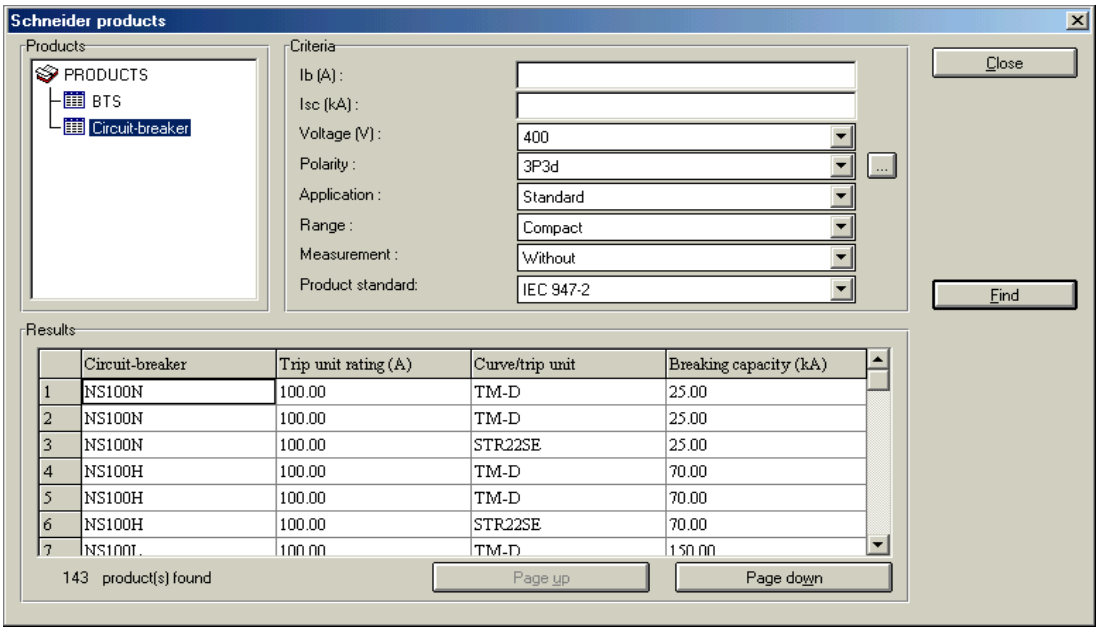
البحث عن المنتجات في قاعدة البيانات :

(2 - C - 10) Search products in the data base

يسمح لكَ هذا الأمر بالبحث عن المعيار الفني الموائم ، مثل : التوتر ، أو تيار الدارة القصيرة ... في قاعدة البيانات . وتُعرض نتيجة البحث في جدول .

للبحث عن المنتجات في قاعدة البيانات :

❶ أنقر الأمر (Product guide) في القائمة (Tools) فيفتح صندوق الحوار :



❷ في المنطقة (Products) من صندوق الحوار ، حدّد نوع المنتجات التي تريد البحث عنها .

❸ في المنطقة معيار (Creteria) أشر إلى الخصائص التي تريدها مماثلة للمُنتج .

❹ عندما تُحدّد جميع المعايير ، أنقر الزر (Find) ، فتظهر في منطقة النتائج (Results) المنتجات المماثلة المُشار إليها في منطقة المعايير .

❺ عندما تنتهي من الإستشارة في قاعدة البيانات ، أنقر الزر (Close) لإغلاق صندوق الحوار

وصف صندوق الحوار : Schneider products

📖 **منطقة (Products) :** تعرض هذه المنطقة شجرة دليل المُنتَج .

أنقر فيها الفرع المطابق لنوع المنتجات التي تريد البحث عنها .

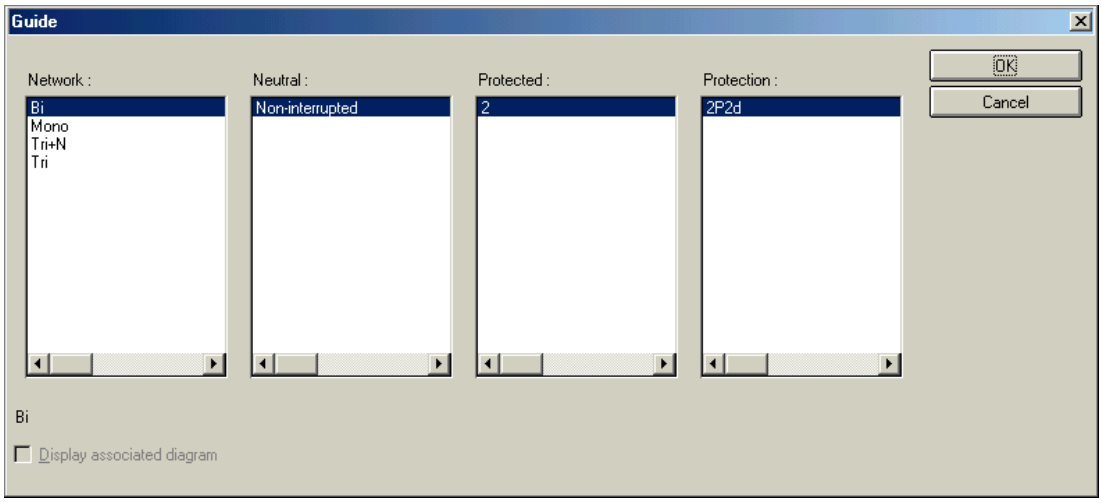
📖 **منطقة (Criteria) :** يمكنكَ في هذه المنطقة أن تشير إلى الخصائص التي تريدإستخدامها لتحديد المُنتج في قاعدة البيانات. أنقر خلية المعيار التي تريد تعديلها ثمّ أكتب القيمة الجديدة.

📖 **الزر (▼) :** يظهر هذا الزر عندما يكون لزاماً عليكَ تحديد المعيار من القائمة المنسدلة .

أنقر هذا الزر ، فتنسدل قائمة ، أنقر فيها القيمة المطلوبة .

📖 **الزر (...) :** يسمح لكَ هذا الزر باختيار المعيار في دليل الإختيار .

أنقر هذا الزر فيظهر صندوق حوار (Guide) إختر منهُ المعيار الذي تُريد :



📖 **الزر (بحث : Find) :** يقوم هذا الزر بتشغيل البحث عن مُنتج بمعايير محددة .

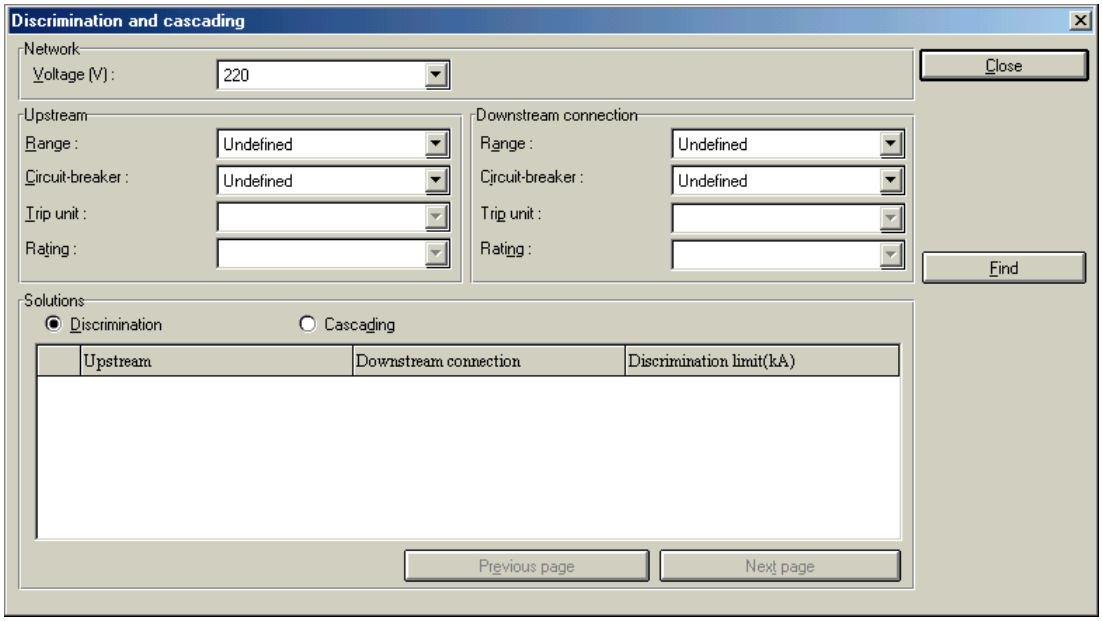
📖 **منطقة (Result) :** تعرض هذه المنطقة النتائج الموائمة (المماثلة) للمعايير المُشار إليها في منطقة المعيار (Creteria). ويمكن أن تحتوي صفحة واحدة من السجلات (٥٠ مُنتج) وإذا كانت أكثر من (٥٠ مُنتج) يمكن أن تجدها باستخدام الأزرار (Page up) ، (down) للوصول إلى الصفحات الأخرى من السجلات.أمّا عدد المنتجات فتجده أسفل منطقة result

إرتباط قواطع الدارة : Associate circuit-breakers (2 -C- 11)

تساعدكَ هذه الأداة على ربط القواطع المستخدمة بترتيب متميز أوتعاقبي . وعلى سبيل المثال : أشر إلى الخصائص لأداة باتجاه منبع التغذية ، والنظام سيعطيكَ بشكل عكسي قائمة الأدوات بعكس إتجاه المنبع التي يمكن إستخدامها بترتيب متميز أو تعاقبي .

لتعريف (تعيين) إرتباط القاطع :

❶ أنقر الأمر (Association guide) في القائمة (Tools) فيفتح صندوق الحوار :



❷ في القائمة (Network voltage) أنقر زر السهم( ) فتنسدل قائمة حدّد فيها قيمة التوتر.

❸ أشر إلى خصائص الأداة في منطقة (Upstream) أو منطقة (Down stream) .

❹ أنقر الزر (Find) ، عندئذٍ فإنّ المنتجات المماثلة (الموائمة) المُشار إليها في منطقة المعيار (Creteria) بقاعدة بيانات المُنتج (Schneider products) ستظهر في منطقة (Solutions).

❺ في منطقة (Solutions) أنقر أحد زري الإختيار (Discrimination) أو (Cascading)، لإختيار الترتيب (التشكيل) المطلوب ، فتُحدّث قائمة المنتجات .

❻ بعد الإنتهاء ، أنقر الزر (Close) لإغلاق صندوق الحوار .

يمكن أن تحتوي الصفحة الواحدة على أكثر من (٥٠ حلاً) ولمشاهدتها إستخدم شريط التمرير ، وإذا كانت الحلول أكثر من (٥٠ حلّ) إستخدم الأزرار(Page up)و(Down) مع العلم أنّ عدد الحلول يُشار إليهِ أسفل قائمة (Solutions) .

(٢ -D) Using standard diagrams إستخدام المخططات القياسية :

إنشاء أو تعديل مخطط قياسي :

(٢ -D - 1) Creat or modify a standard diagram

Edit ⟶ Creat standard diagram

تعريف المخطط القياسي (Standard diagram) :

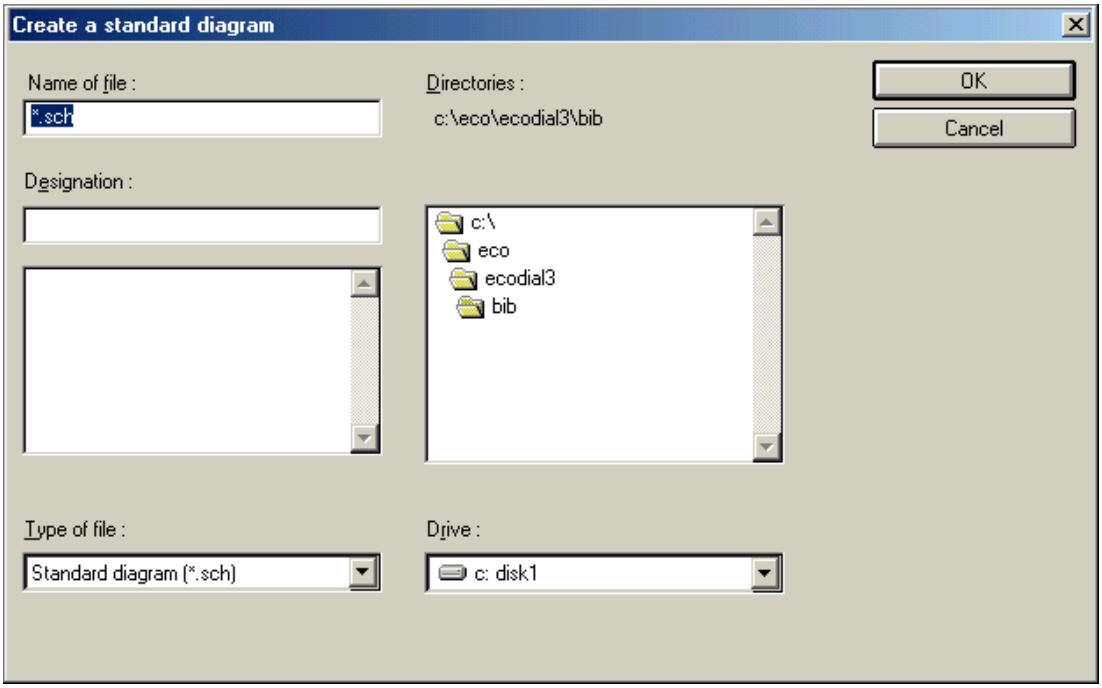
هو جزء من مخطط أو رسم محفوظ (مخزّن) كملف للإستخدام لاحقاً في مخططات أخرى .

ممّا سبق نجد أنّهُ يمكنكَ حفظ أجزاء من المخططات للإستخدام اللاحق في مخططات أخرى ، وتقوم بإنشاء (تشكيل) مكتبة للمخطط القياسي (Standard diagram library) .

لإنشاء أو تعديل مخطط قياسي :

❶ حدّد جزء من المخطط الحالي (الجاري إنشاؤه) لحفظهِ في مكتبة المخطط القياسي .

❷ أنقر الأمر (Creat standard diagram) في القائمة (Edit) فيفتح صندوق الحوار :



❸ في حقل إسم الملف (Name of file) ، أدخل الإسم الجديد للمخطط القياسي ، أو أنقر لفتح مخطط قياسي موجود قمتَ بإنشائهِ مسبقاً وتريد تعديل محتوياتهِ أو مواصفاتهِ .

❹ أدخل وصف المخطط القياسي في حقل (Designation) .

❺ أنقر الزر (OK) للتاكيد .

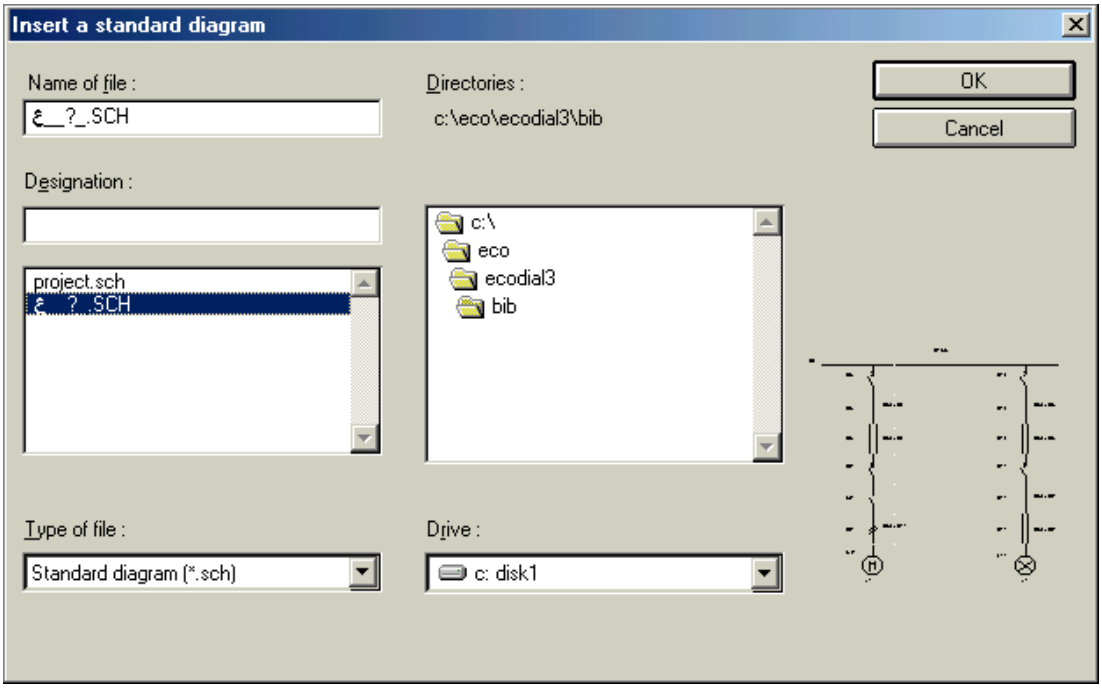
فيتمّ بذلك إنشاء المخطط القياسي أو تعديلهُ .

(٢ -D- 2) Insert a standard diagram إدراج مخطط قياسي :

يُمكنكَ إدراج مخطط قياسي مُسجّل في مكتبة المخطط القياسي في مخطط آخر .

لإدراج مخطط قياسي :

❶ أنقر الأمر (Insert standard diagram) في القائمة (Edit) فيفتح صندوق الحوار :

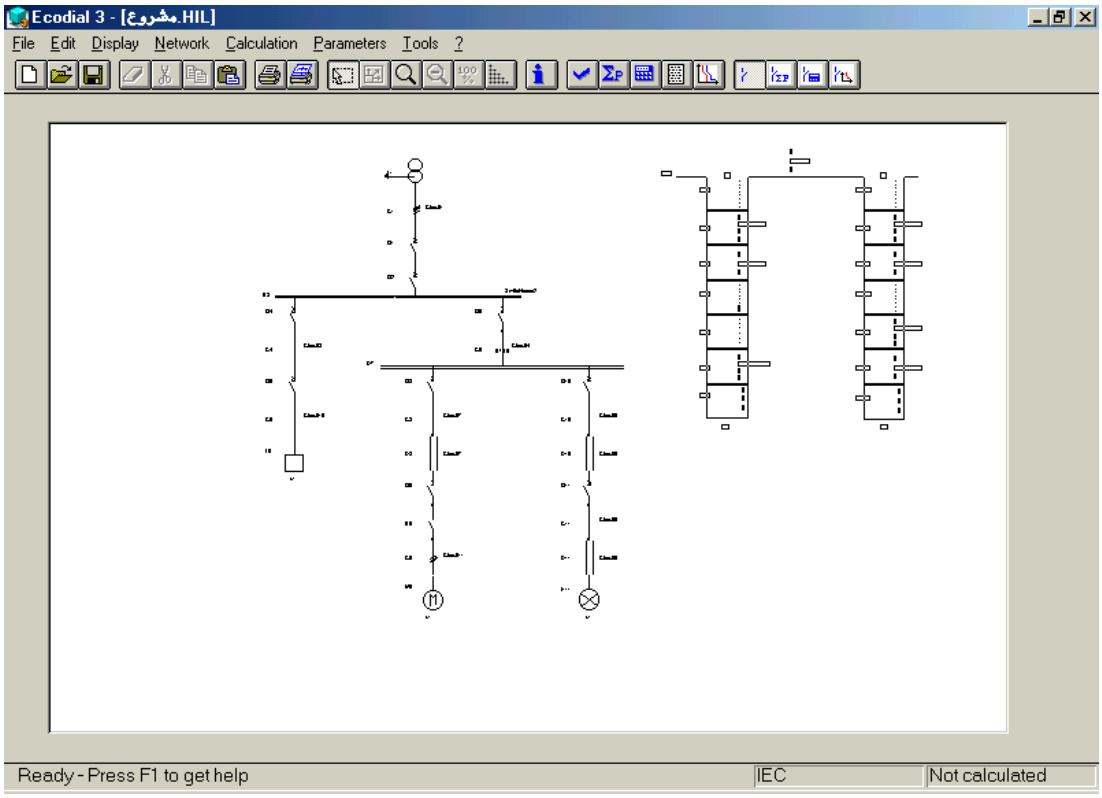


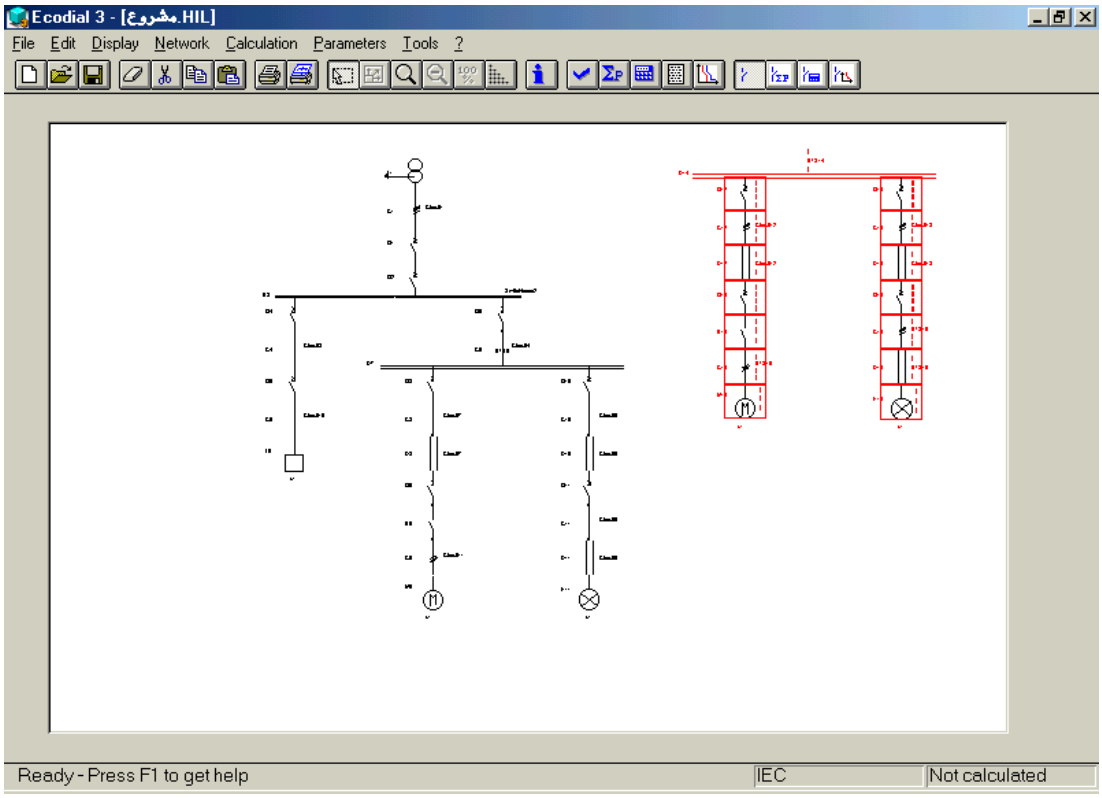
❷ في حقل إسم الملف (Name of file) ، أنقر فوق إسم المخطط القياسي الذي ستُدرجهُ في المخطط الحالي ، فيظهر تخطيط مماثل للمخطط القياسي في الجانب الأيمن لصندوق الحوار .

❸ أنقر الزر (OK) للتأكيد ، فيغلق صندوق الحوار ويظهر المخطط القياسي المحدد مرتبطاً برأس مؤشر الماوس (كما هو موضَّح بالشكل التالي) .

❹ أنقل مؤشر الماوس إلى الوضع الصحيح للمخطط القياسي ، ثمّ أنقر ، فيلتصق المخطط القياسي في المخطط الحالي (الجاري إنشاؤه) . {انظر الشكل}

عند إدراج المخطط القياسي في المخطط الحالي ، فإنّ الأسماء الوظيفية المُدرجة سيُعاد ترقيمها .

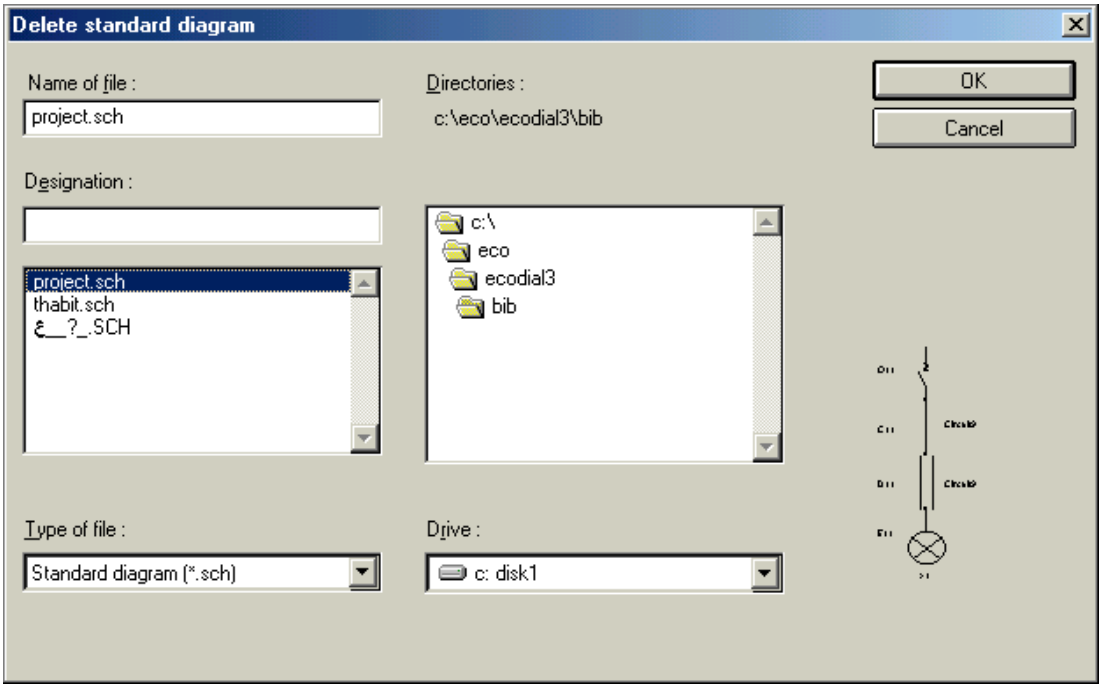

Ecodial 3 - [مشروع.HIL]
File Edit Display Network Calculation Parameters Tools ?
Ready - Press F1 to get help
IEC
Not calculated


Ecodial 3 - [مشروع.HIL]
File Edit Display Network Calculation Parameters Tools ?
Ready - Press F1 to get help
IEC
Not calculated

حذف مخطط قياسي : Delete a standard diagram (٢ -D- 3)

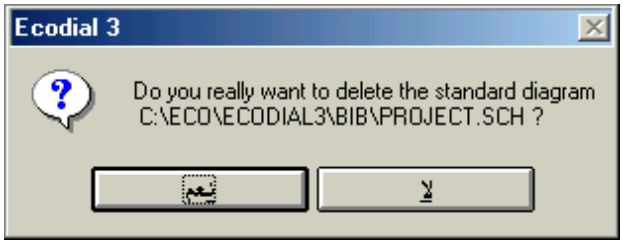
لحذف مخطط قياسي :

❶ أنقر الأمر (Delete standard diagram) في القائمة(Edit) فيفتح صندوق الحوار :



❷ في حقل إسم الملف (Name of file) ، أنقر فوق إسم المخطط القياسي الذي تريد حذفه ، فيظهر تخطيط مماثل للمخطط القياسي في الجانب الأيمن لصندوق الحوار .

❸ أنقر الزر (OK) ، فتظهر رسالة تأكيد حذف المخطط القياسي .



❹ أنقر الزر (Yes) لحذف المخطط القياسي .

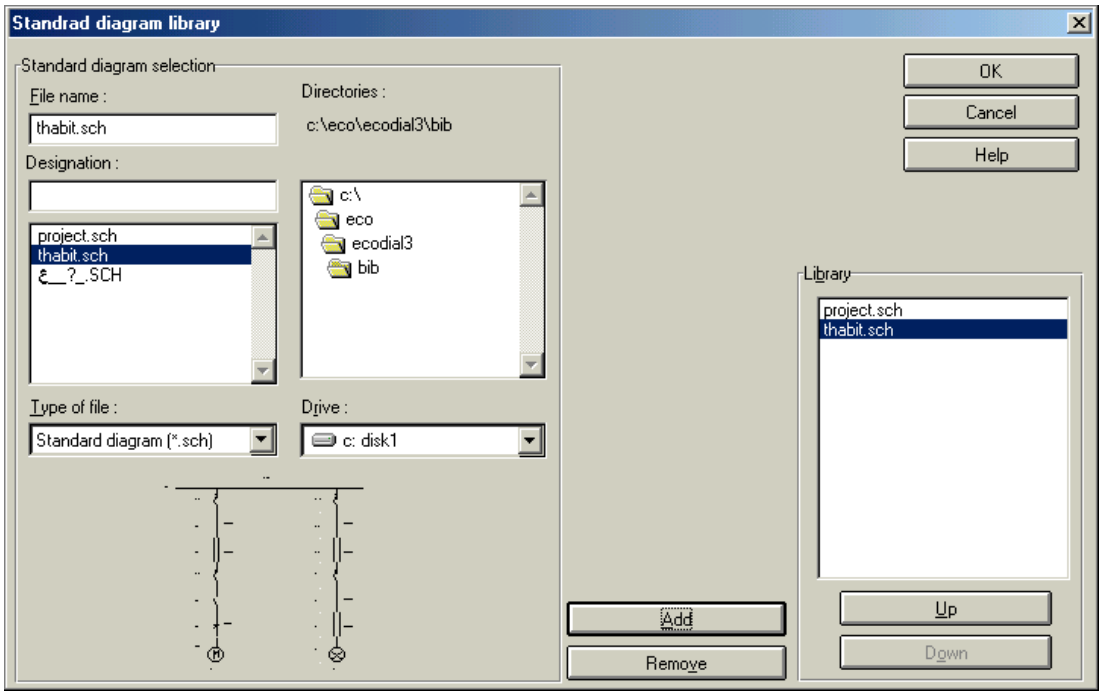
تخصيص مكتبة المخطط القياسي :

(٢ - D - 4) Customize the standard diagram library

يمكنكَ إنشاء مكتبة المخطط القياسي الخاصّة بكَ ، إذا كان لديكَ مخططات قياسية قد قمتَ بإنشائها ، وقررتَ أيّاً من هذه المخططات سيتم عرضها في صندوق أدوات الرموز (Library) وذلك عند إختيار مكتبة المخطط القياسي بالإضافة إلى مكانها في صندوق الأدوات .

لتخصيص مكتبةالمخطط القياسي :

❶ أنقر الأمر (Standard diagram library) في القائمة (Edit) فيفتح صندوق الحوار :



❷ في حقل إسم الملف (File name) أنقر إسم الملف الذي تريد إضافته إلى مكتبة المخطط القياسي لتحديده ،فيظهر تخطيط مماثل للمخطط القياسي أسفل صندوق الحوار .

❸ أنقر الزر (Add) ، فيظهر إسم المخطط القياسي في القائمة (Library) في صندوق الحوار

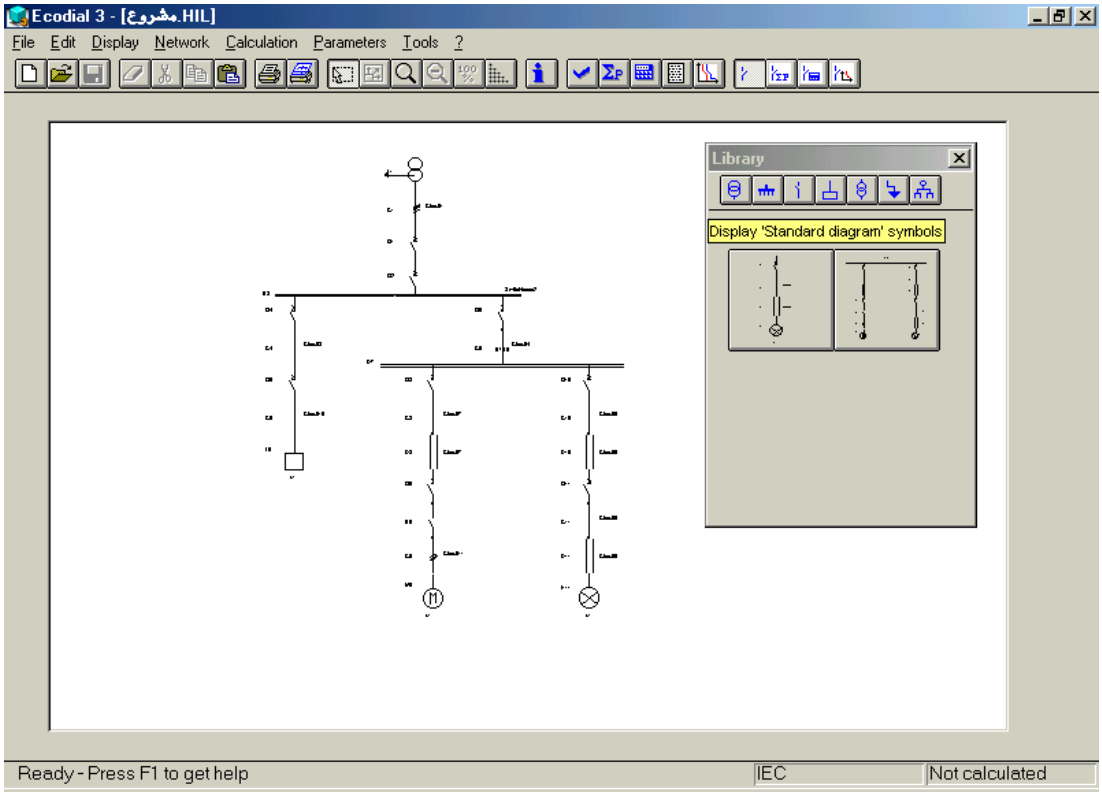
❹ كرر الخطوتين (٢) و(٣) ، لإضافة مخطط قياسي آخر ترغب بعرضهِ في مكتبة الرموز .

❺ لتعديل ترتيب ظهور المخططات القياسية في المكتبة أنقر الأزرار (Up) و (Down) .

❻ لإزالة مخطط قياسي من المكتبة ، أنقر إسم المخطط القياسي ثمّ أنقر الزر(Remove).

❼ بعد الإنتهاء من جميع التعديلات ، أنقر الزر (OK) للتأكيد وإغلاق صندوق الحوار ،

وستجد أنّ المخططات القياسية التي قمتَ بإضافتها إلى القائمة (Library) في صندوق الحوار (Standard diagram library) معروضة في صندوق أدوات الرموز (Library) وبالترتيب الذي صمّمتهُ لهذه القائمة (كما هو مبيّن بالشكل) .



(٢ - E) Using the drawing tools إستخدام أدوات الرسم :

(٢ - E - 1) Select text attributes إختيار(تحديد) خواص النّص :

Parameters ⟶ Frame ⟶ Text

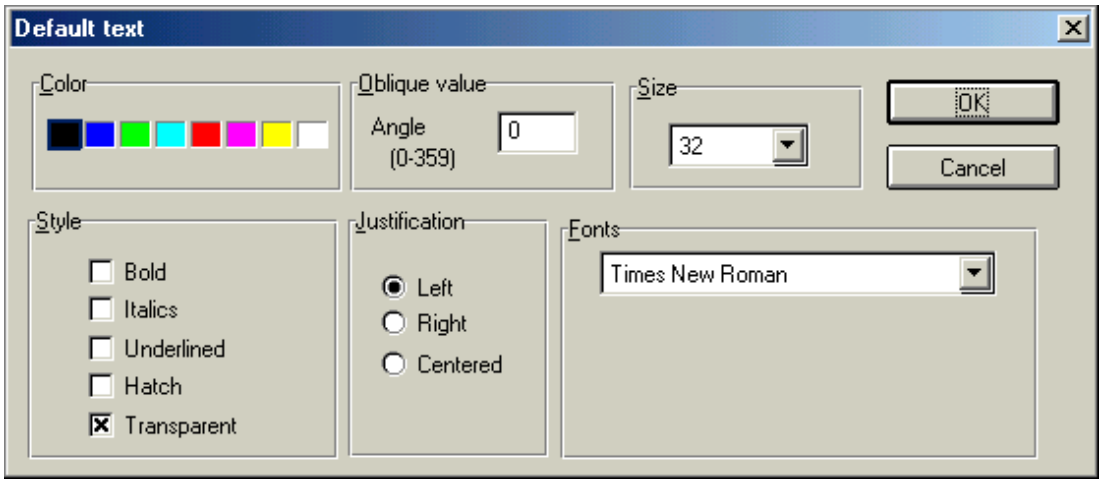
يمكنكَ تحديد نص ، ومن ثمّ تعديل خواصّه (نوع الخط ، نمط الخط ، حجم الخط ، محاذاة النص ، ولون الخط) . وإذا تمّ تعديل الخواص الآنفة الذكر بدون تحديد النَص ، فإنّ الخواص الجديدة المحددة ستُطبق على كامل النص الجديد .

لتغيير خواص النَّص :

❶ حدّد النص الذي تريد تعديل خواصّه ، بالنقر فوقه .

❷ أنقر الأمر (Frame) في القائمة (Parameters) فتظهر قائمة فرعية ، أنقر فيها الأمر : (Text) فيفتح صندوق الحوار (Default text) .

❸ حدّد الخيارات المطلوبة في صندوق الحوار .



❹ أنقر الزر (OK) لتأكيد خياراتك .

فيتم تغير خواص النص المحدد حسب الخيارات التي قمتَ بتحديدها .

❺ أنقر بعيداً عن النص لإلغاء التحديد .

وصف صندوق الحوار : Default text

منطقة اللون (Color) : تسمح لكَ بتحديد لون النص .

منطقة (Style) : تسمح لكَ بتحديد نمط خط النص :

(حرف أسود عريض : Bold) ، (حرف مائل : Italics) ، (تسطير الحرف :

(Underlined) ، (يتوسطه خط : Hatch) ، (خلفية شفافة : Transparent)

ويمكنكَ تحديد عدة خيارات لنمط النص في آنٍ معاً .

منطقة قيمة الإنحراف (Oblique value) :

في الخلية (Angle) يمكنكَ إدخال قيمة الزاوية بالدرجات لإنحراف (ميلان) النص .

منطقة المحاذاة (Justification) : تسمح لكَ هذه المنطقة باختيار نمط محاذاة النص :

(يسار : Left) ، (يمين : Right) ، (توسيط : centered) .

منطقة نوع الخط (Fonts) : يمكنكَ من خلال النقر فوق زر السهم تحديد نوع الخط للنص

منطقة حجم الخط (Size) : أنقر فوق زر السهم ، ثمّ إختر الحجم الذي تريده للنص .

إختيار(تحديد) خواص الرسم : *Select decor attributes* (٢ - E - 2)

تعريف الديكور (Decor) : عبارة عن كائن مرسوم بإحدى أدوات الرسم ، مثل : (دائرة ، مستطيل ، خط ، نص ، ... إلخ) . وليس له أية وظيفة كهربائية .

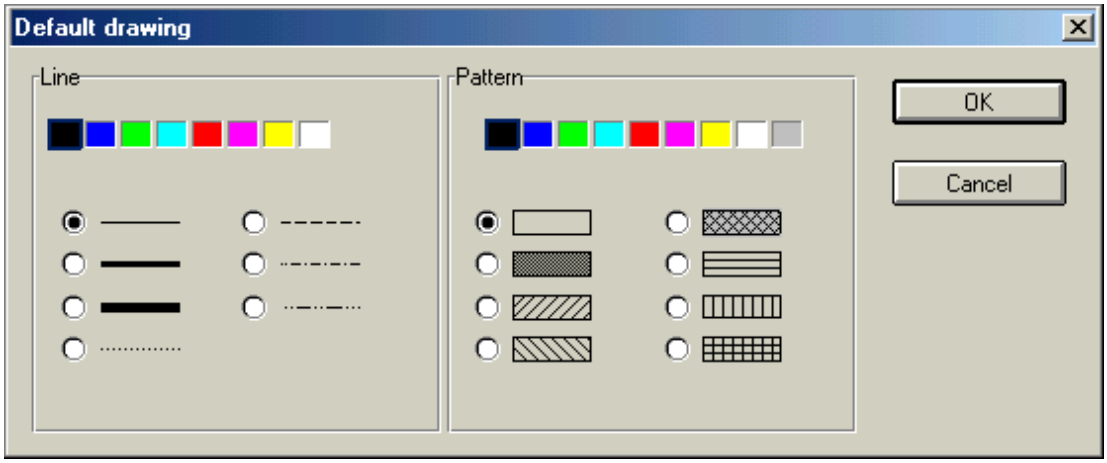
يمكنكَ تحديد الديكور ومن ثمّ تعديل نمط حدوده بحيث يكون مملوءً باللون أو نمطاً فارغاً .

وإذا تمّ تعديل مواصفات الديكور دون تحديد أي من الرسومات فإنّ المواصفات الجديدة سيتم تطبيقها على جميع الرسومات .

لإختيار خواص الديكور :

❶ حدّد الديكور (الرسم) الذي تريد تعديل خواصّه .

❷ انقر الأمر (Frame) في القائمة(Parameters) فتظهر قائمة فرعية،أنقر فيها(Drawing) فيفتح صندوق حوار (Default drawing) :



❸ حدّد اللون ونمط خط الرسم في المنطقة (Line) .

❹ حدّد اللون ونمط التعبئة في المنطقة (Pattern) .

❺ أنقر الزر (OK) للتأكيد . فيعدّل الرسم المحدّد وفقاً للخيارات المحددة في صندوق الحوار .

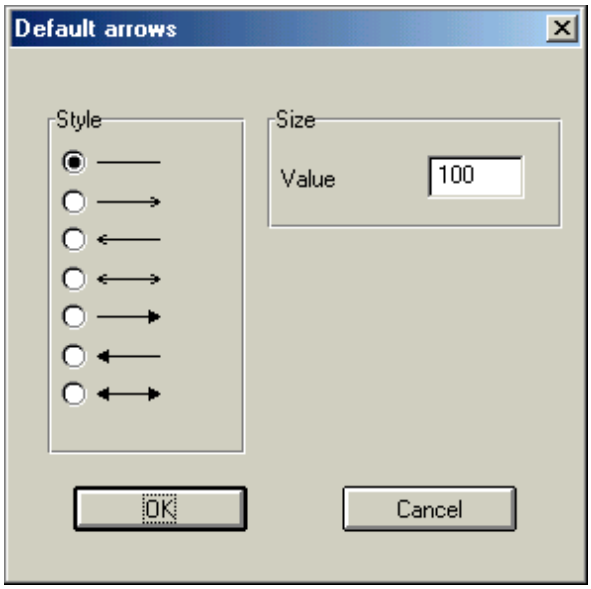
- الأشكال الرسومية التي يمكن ملؤها هي الأشكال المغلقة فقط .
- لإلغاء تحديد الرسم ، أنقر بعيداً عنه .
- إذا تمّ تعديل خواص الديكور (الرسم) دون تحديد أي من الرسومات ، فإنّ الخواص الجديدة ستطبّق علىجميع الرسومات الجديدة .

(٢ - E - 3) *Select arrowheads for lines of dcor*

تحديد (إختيار) رؤوس الأسهم لخطوط الرسم :

لإختيار رؤوس أسهم خطوط الرسم :

❶ أنقر الأمر (Frame) في القائمة (Parameters) فتظهر قائمة فرعية ، أنقر فيها الأمر (Arrow) ، فيفتح صندوق حوار الأسهم الإفتراضية (Default arrows) :



❷ حدّد نمط رأس السهم الذي تريد في منطقة النمط (Style) .

❸ حدّد الحجم الذي تريده للأسهم في منطقة الحجم (Size) .

❹ أنقر الزر(OK).فيتم تعديل زر خواص السهم، وجميع الخطوط ستكون لها الخواص المحددة

- وهذا الأمر متاح (متوفر) فقط عندما لايكون أي من الرسومات محدداً .

رسم كائنات تخطيطية : Draw graphic objects (٢ - E - 4)

لرسم كائنات تخطيطية :

أنقر الزر المناسب المطابق للرسم التخطيطي الذي تريد رسمه في صندوق أدوات الديكور :

حيث يرمز كل زر من هذه الأزرار إلى مايلي :

الإسم	الرمز	الإسم	الر مز
Segment قطعة مستقيمة		Ellipse قطع ناقص	
Polyline خط متعدد(متعرج)		Circle دائرة	
Polygon مُضلّع		Arc قوس	
——	——	Rectangle مستطيل	

لرسم قطع ناقص (Ellipse) :

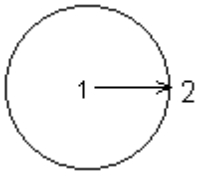
❶ أنقر حيث ستكون بداية القطع الناقص في النقطة (١) مثلاً ، وإضغط باستمرار على الزر اليساري للماوس .

❷ إسحب مؤشر الماوس بشكل قطري مع أضغط المتواصل على الزر اليساري للماوس ، فيرسم االقطع الناقص الموضّح بالشكل :

❸ أطلق (أفلت) زر الماوس عندما يصبح القطع الناقص بالقياس المطلوب في النقطة (٢) .

لرسم دائرة (Circle) :

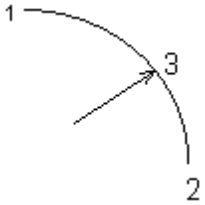
1. أنقر في مركز الدائرة التي سترسمها ، النقطة (١) .
2. أنقل (حرّك) الماوس لرسم الدائرة .



3. أنقر عندما تصبح الدائرة بالقياس المطلوب ، النقطة (٢) .

لرسم قوس (Arc) :

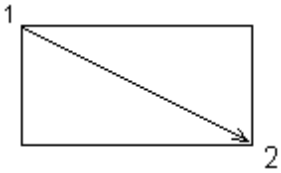
1. أنقر حيث ستكون بداية القوس ، النقطة (١) .
2. أنقل (حرّك) الماوس ، ثمّ أنقر عند نهاية القوس ، النقطة (٢) .
3. حرّك الماوس (بأحد الإتجاهات) لرسم القوس .



4. أنقر عندما يصبح القوس بالقياس المطلوب ، النقطة (٣) .

لرسم مستطيل (Rectangle) :

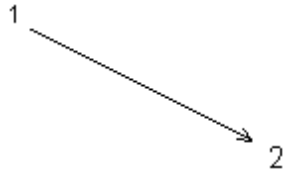
1. أنقر في زاوية المستطيل الذي سترسمه ، النقطة (١) ، مع الضغط باستمرار على الزر اليساري للماوس .
2. إسحب مؤشر الماوس بشكل قطري ، فيُرسم المستطيل .



3. أطلق (أفلت) زر الماوس عندما يصبح المستطيل بالقياس المطلوب في النقطة (٢) .

لرسم قطعة مستقيمة (Segment) :

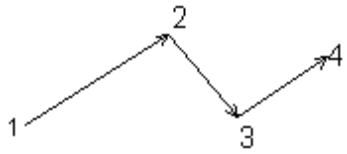
1. أنقر عند إحدى نهايات القطعة المستقيمة التي تريد رسمها ، النقطة (١) .
2. حرّك الماوس بالإتجاه الذي تريد لرسم القطعة المستقيمة .



3. أنقر عندما تصبح القطعة المستقيمة (الخط) بالقياس المطلوب ، النقطة (٢) .

لرسم خط متعرج (متعدد القطع) : (Polyline) :

1. أنقر حيث تريد أن تبدأ القطعة المستقيمة الأولى من الخط متعدد القطع المستقيمة،النقطة (١).
2. حرّك الماوس لرسم القطعة المستقيمة الأولى .
3. أنقر عندما تصبح القطعة المستقيمة الأولى بالقياس المطلوب ، النقطة (٢) .
4. حرّك الماوس لرسم القطعة المستقيمة الثانية من الخط متعدد القطع ، ثمّ أنقر ، النقطة (٣) .

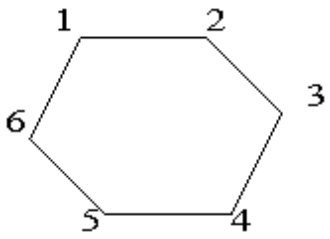


5. كرّر الخطوات السابقة لرسم العدد الذي نريد من القطع المستقيمة .
6. عند الإنتهاء من رسم الخط المتعدد المطلوب ، أنقر نقراً مزدوجاً في النقطة الأخيرة (٤) .

أثناء تنفيذ هذا الإجراء ، إضغط المفتاح (Esc) في لوحة المفاتيح ، لحذف آخر قطعة مستقيمة رُسمت ، وعند الضغط مرة ثانية يتم حذف التي سبقتها ... وهكذا ..

لرسم مُضلّع (Polygon) :

1. أنقر الزاوية الأولى للمضلّع ، النقطة (١) .
2. حرّك الماوس ، ثمّ أنقر الزاوية الثانية للمضلّع ، النقطة (٢) .
3. كرّر هذا الإجراء حسب الطلب ، النقاط (٣ ،٤ ، ٥ ، ٦) .



4. عند الإنتهاء من رسم المضلّع المطلوب ، أنقر نقراً مزدوجاً الزاوية الأخيرة ، النقطة (٦) .

- أثناء تنفيذ هذا الإجراء ، إضغط المفتاح (Esc) في لوحة المفاتيح ، لحذف آخر قطعة مستقيمة رُسمت ، وعند الضغط مرة ثانية يتم حذف التي سبقتها ... وهكذا ..

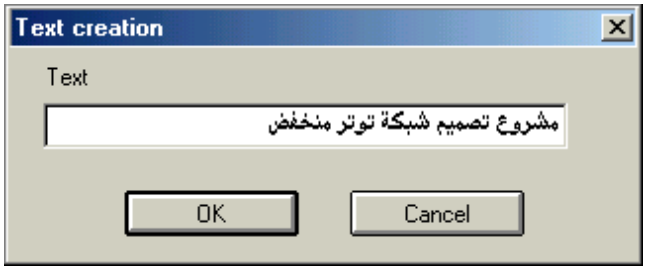
- بالنسبة لجميع الأشكال التخطيطية المرسومة بأزرار أدوات الديكور(الرسم) :
  - بعد تنفيذ إجراءات الرسم يبقى الأمر نشطاً(فعالاً) لأداة الرسم ، وللخروج منه ، إضغط المفتاح (Esc) في لوحة المفاتيح .
  - يبقى الشكل التخطيطي المرسوم بأداة الرسم محدداً ومعروضاً بخطوط حمراء منقطة . ولإلغاء التحديد أنقر بعيداً عن الرسم المحدّد .

إدخال نص في المخطط : Enter a text in the diagram (٢ - E - 5)

لإدخال نصّ في المخطط :

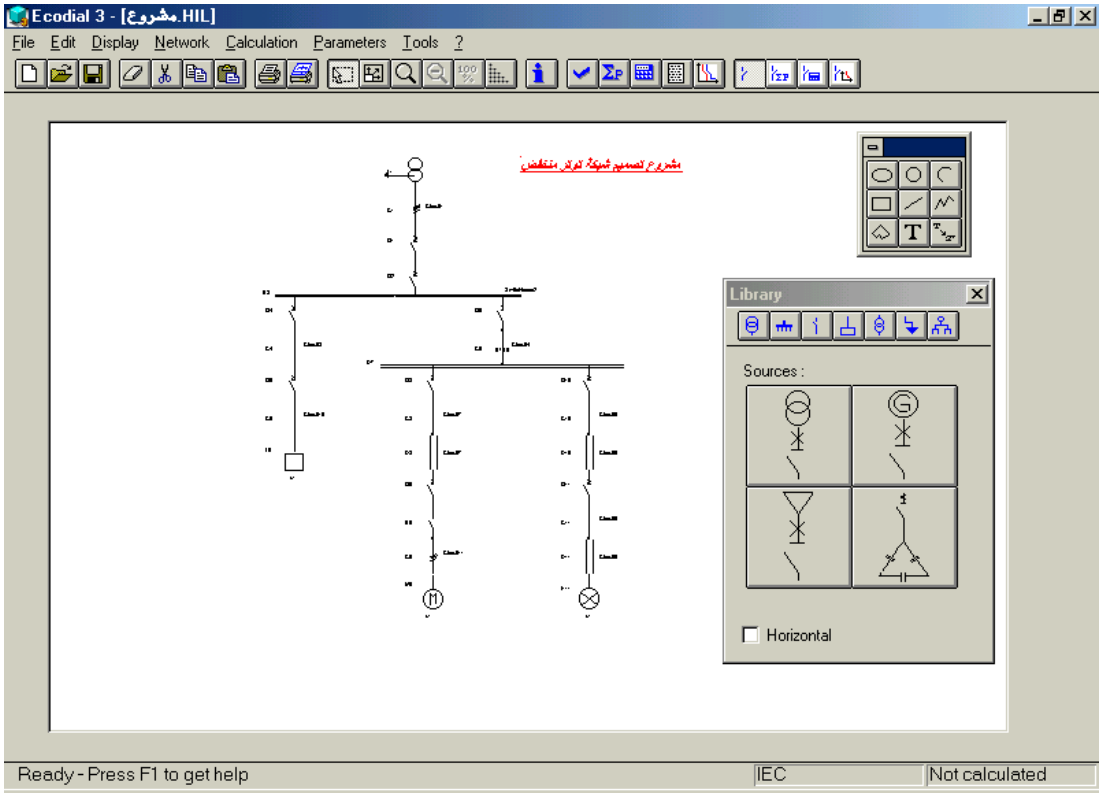
❶ أنقر الزر (T) في صندوق أدوات الرسم (Decor) ، فيفتح صندوق حوار (إنشاء نص)

❷ أكتب في صندوق الحوار النص الذي تريد إدراجه في المخطط (كما في الشكل) :



❸ بعد الإنتهاء ، أنقر الزر (OK) للتأكيد ، فيظهر النص الذي كتبته متصلاً بمؤشر الماوس .

❹ أنقل مؤشر الماوس إلى الموضع الذي تريد وضع النص فيهِ ثمّ أنقر ، فيتوضّع النص في المخطط ، ويبقى محدداً حيث يظهر باللون الأحمر .

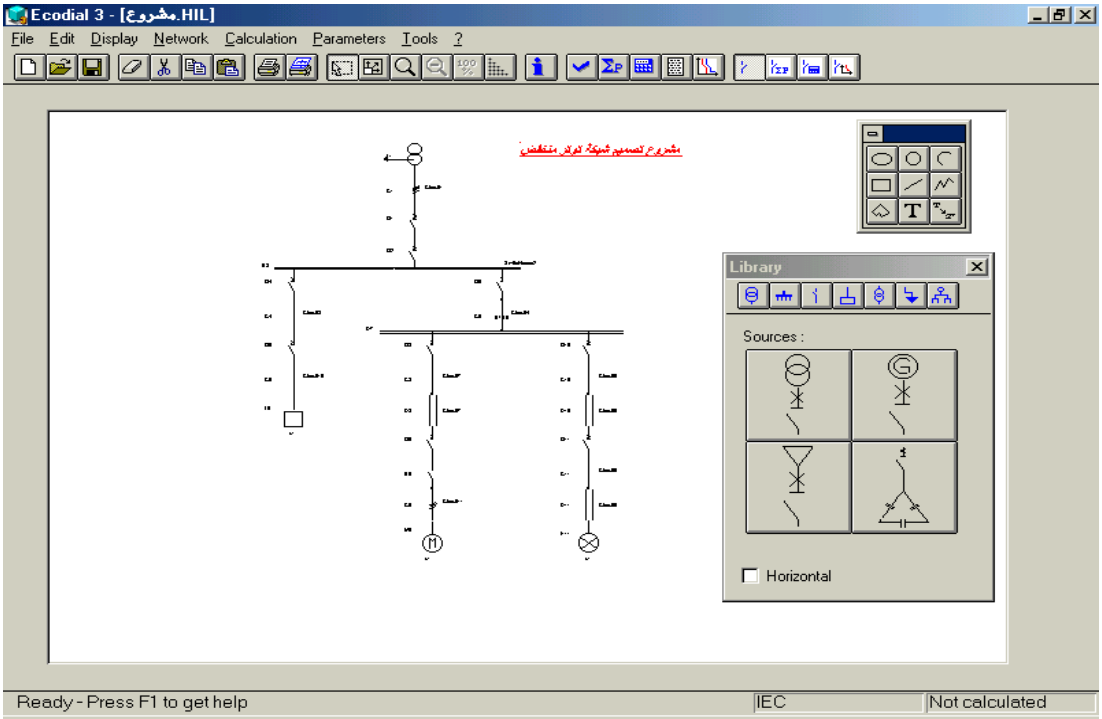


يبقى النص المُدرج متصلاً بمؤشر الماوس، لذا يمكنكَ وضع نفس النص في مواضع متعددة في المخطط . وعند الإنتهاء من ذلك وللخروج من النص إضغط المفتاح (Esc) في لوحة المفاتيح. ولإلغاء التحديد(اللون الأحمر المعروض للنص) أنقر بعيداً عن النص

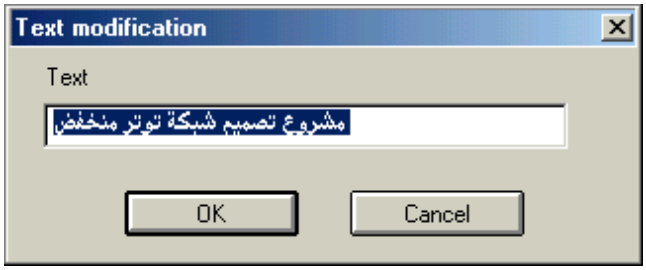
تعديل نص في المخطط : Modify a text in the diagram (٢ - E - 6)

لتعديل نصّ مُدرج في المخطط :

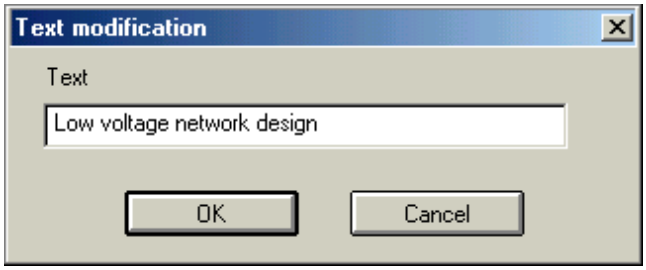
❶ حدّد النص الذي تريد تعديلهُ ، بالنقر فوقه ، فيصبح بلون أحمر وينشط (يتفعّل) الزر ( )



❷ أنقر الزر (Modify text) في صندوق أدوات الرسم (Decor) فيفتح صندوق حوار تعديل النص (Text modification) محتوياً على النص المحدد .



❸ أكتب النصّ الجديد ثمّ أنقر الزر (Ok) للتاكيد .



❹ فيُستبدل النصّ القديم بالنصّ الجديد في المخطط ويبقى محددا،ولإلغاء التحديد أنقر بعيدا عنه

(٣) Network calculations حسابات الشبكة :

تحديد (تعريف) الخصائص الكهربائية للشبكة :

(٣-A) Define the network electrical characteristics

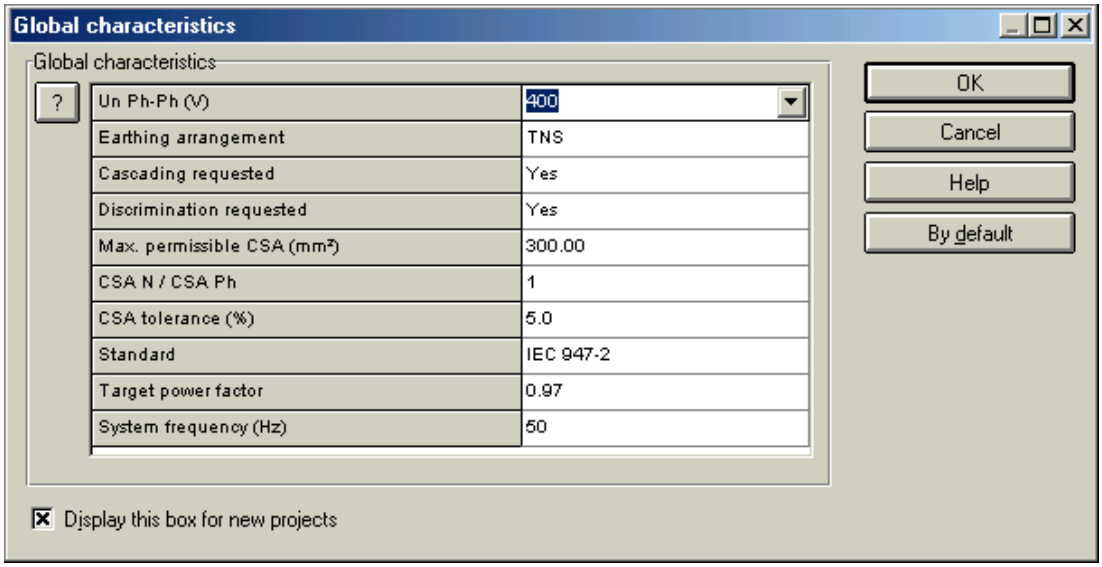
Calculation ⟶

يمكّنكَ هذا الأمر من تحديد الخصائص الكهربائية للشبكة مثل (توتر الشبكة ، التردد ، ترتيب الأرضي ، ... إلخ) ، فعند إنشاء مشروع جديد يظهر صندوق حوار الخصائص العامّة(الدولية) (Global characteristics) إفتراضياً ، ويمكن إلغاء تنشيط هذا الأمر الإفتراضي .

وخصائص الشبكة المُتاحة موصوفة في مقايسة الحساب .

لتحديد الخصائص الكهربائية للشبكة :

❶ أنقر الأمر (Global characteristics) في القائمة (Calculation) فتظهر قائمة فرعية ، أنقر فيها الأمر (Modify) ، فيفتح صندوق حوار (Global characteristics) يعرض الخصائص الكهربائية للشبكة ضمن جدول ، خُصصت الخلايا على الجانب الأيمن منه لإدخال قيم هذه الخصائص من قِبل المستثمر :



❷ أنقر الخلية المطابقة للقيمة التي تريد إدخالها ، أو حدّد القيمة الحالية التي تريد تعديلها ثمّ أكتب القيمة الجديدة { مع العلم أنّ بعض هذه القيَم محددة في قائمة} فعند نقر زر السهم (▼) في الجانب الأيمن من الخلية تنسدل قائمة تحتوي على عدة قيَم ، أنقر فيها القيمة المطلوبة .

❸ عند الإنتهاء من التعديلات على قيم الخصائص الكهربائية ، أنقر الزر (OK) لتثبيتها .

- إذا أردتَ أن تكون الخصائص الكهربائية المعرّفة لديكَ (التي قمتَ بتعديلها) متاحة في مشاريع أخرى ، أنقر الزر (By default) في صندوق الحوار : (Global characteristics) بدلاً من الزر (OK) .
- إذا لم ترغب في ظهور صندوق الحوار (Global characteristics) في كل مرّة تنشىء فيها مشروعاً جديداً ، أنقر خانة الإختيار الموجودة أسفل صندوق الحوار لإلغاء التحديد: ☐ Display this box for new projects

حساب مجموع إستطاعة الشبكة :

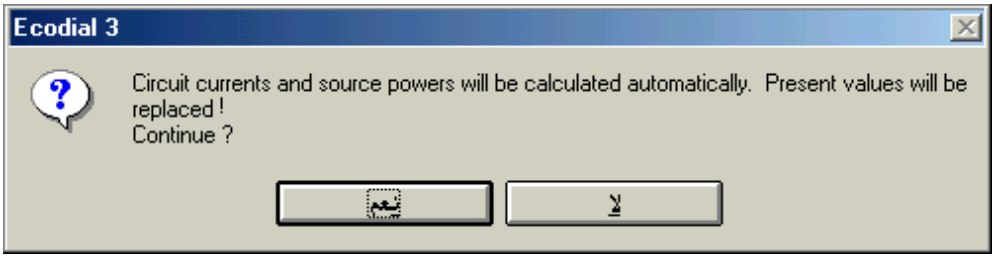
(٣ - B) *Calculate the network power sum*

Calculat ⟶ ΣP

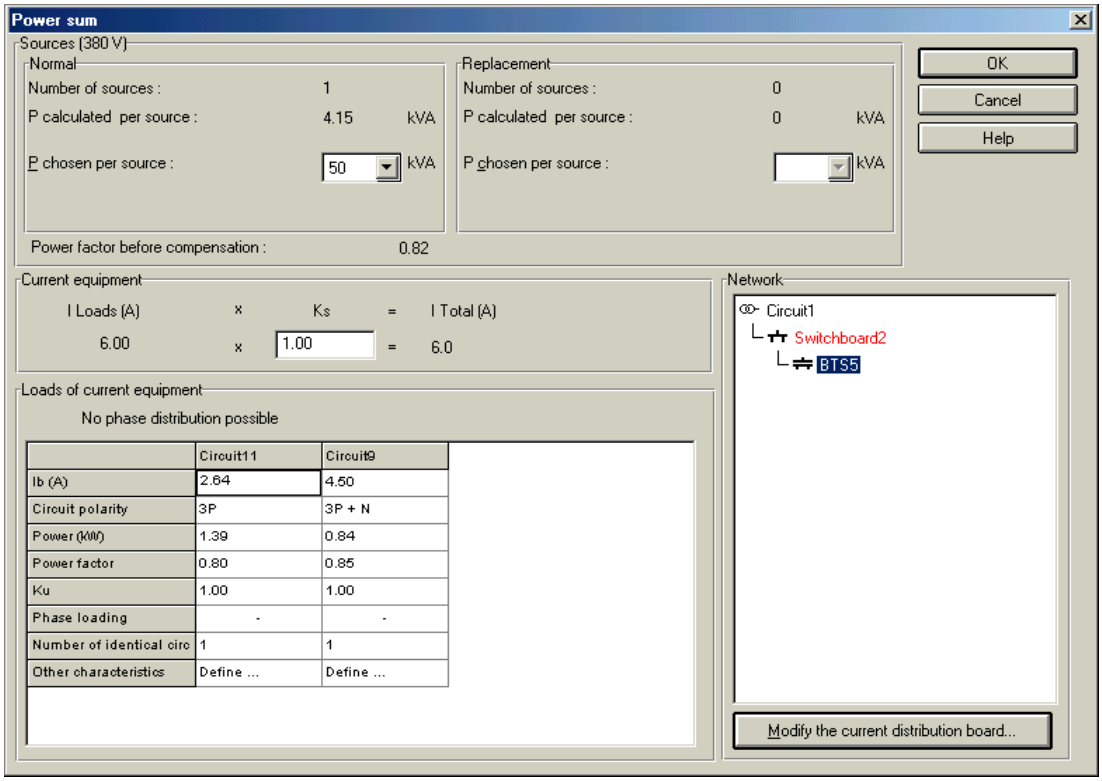
يسمح لكَ هذا الأمر بحساب تيارات : الكابلات والباسبارات ومنظومات النقل بالباسبار (BTSs) لكل جهاز[1] في الشبكة تبعاً للأحمال وعامل التباين (Ks) المبيّن ، كما يحسب النظام الإستطاعة المطلوبة لمصدر التغذية .

لحساب مجموع إستطاعة الشبكة :

❶ أنقر الأمر (Power sum) في القائمة (Calculation) أو الزر ΣP فتظهر رسالة التأكيد:



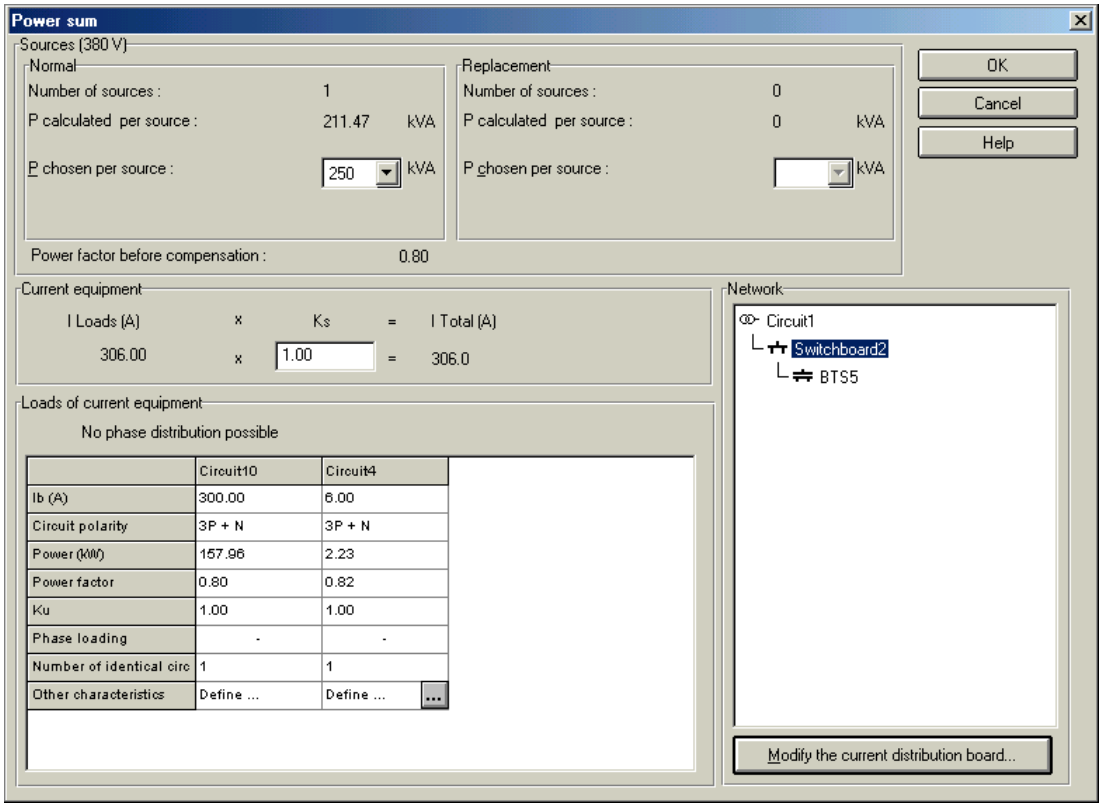
❷ أنقر الزر (نعم) لإجراء الحسابات المطلوبة ، فيفتح صندوق الحوار (Power sum) :



[1] الجهاز (Eqipment) : مجموعة باسبارات لنفس الإسم للوحة المفاتيح (Switchboard) أو لشبكة النقل بالباسبار (BTS) .

❸ في القائمة (Network) في صندوق الحوار ، حدّد الجهاز الذي تريد حساب مجموع إستطاعتهِ . مع الأخذ بعين الإعتبار أنّ كل جهاز يظهر في القائمة باللون الأحمر يعني أنّه لم يتم إدخال أية قيم للإستطاعة أو التيار لهذا الجهاز ، وحالما يتم إدخال هذه المعلومات (القيم) فإن الجهاز المطابق لهذه الإدخالات سيظهر بلون أسود .

❹ في منطقة الأحمال للجهاز المحدد : (Loads of current equipment) أدخل الخصائص المطلوبة للجهاز المحدّد ، عندها سيتم تحديث قيمة إستطاعة مصدر التغذية حسب القيم المُدخلة .

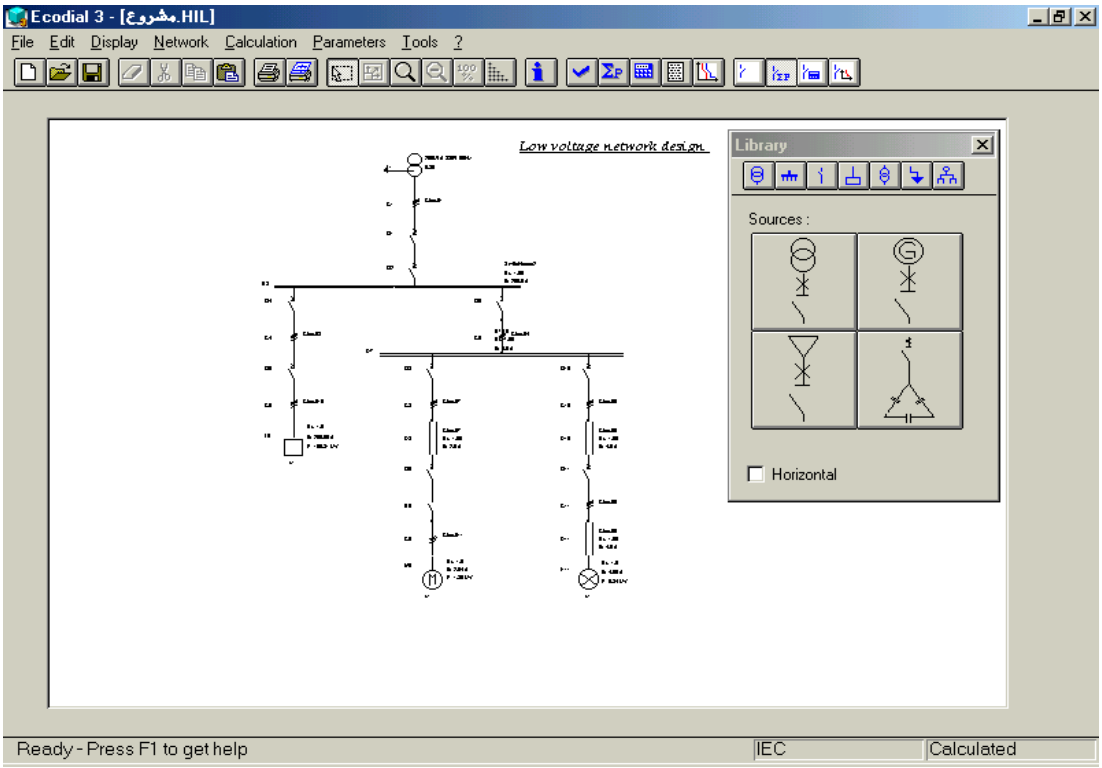


❺ إذا تضمّنت لوحة التوزيع أحمال أحادية أو ثلاثية الطور فإنّ (Ecodial 3) سيقترح توزيع الحمل . ومن خلال خانة الإختيار (☒ Load distribution) تستطيع تنشيط هذه الوظيفة أو تعطّلها . ومن المحتمل دائماً أن يتم يدوياً تحديد توزيع أطوار الحمل بتعديل خصائص التوزيع للطور (Phase distribution) ، وتيار الحمل محسوب للطور المحمّل بأقصى حمل .

❻ كرر الخطوات السابقة لكل جهاز في الشبكة .

❼ بعد الإنتهاء من إجراء الحسابات المطلوبة ، أنقر الزر (OK) لإغلاق صندوق الحوار .

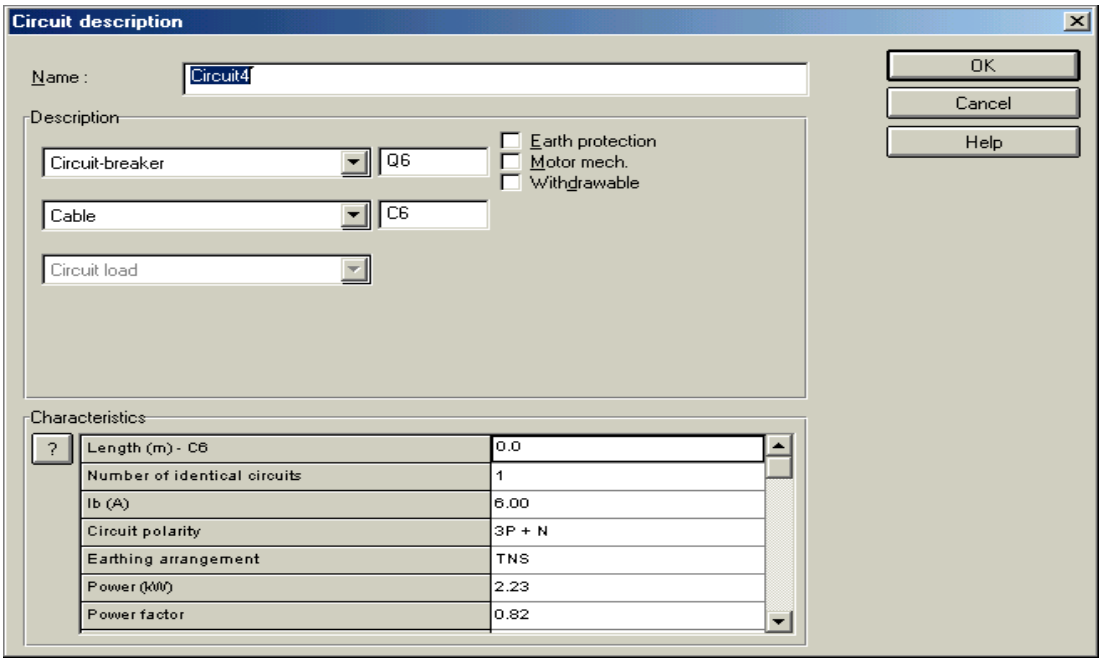
وتظهر قيم الحساب على مخطط الشبكة:



- العامل (Ku) ليس مستخدماً لقياس الدارة ، ولكن يأخذ بالحسبان قياس الشبكة بإتجاه منبع التغذية .
- يمكن تعديل خصائص الحمل في المنطقة (Loads of current equipment) من صندوق الحوار (Power sum) بالنقر فوق الزر ... في الحقل (Other characteristics)

Other characteristics	Define ...	Define ...	...

فيفتح صندوق الحوار(Circuit description)الذي يمكن من خلاله تعديل كل خصائص الحمل



- يمكن أيضاً فتح صندوق الحوار (Circuit description) لتعديل خصائص لوحة التوزيع (Switch board) بالنقر نقراً مزدوجاً فوق إسم لوحة التوزيع في شجرة الشبكة المتوضّعة في القائمة (Network) في صندوق الحوار (Power sum) .
- وهناك طريق ثالثة لفتح صندوق الحوار (Circuit description) بالنقر فوق الزر : Modify the current distribution board... المتوضّع أسفل القائمة (Network) .
- لطباعة المعلومات المعروضة ، أنقر الزر (Print) في شريط الأدوات .

تدقيق حسابات الشبكة : *(C - ٣) Pre-size the network*

Calculation ⟶ Pre-

أثناء حساب الشبكة ، يُعالج كل عنصر من منبع التغذية إلى آخر عنصر في الشبكة . وتحسب قيم الخصائص الكهربائية بواسطة النظام ، طبقاً لمقايسة الحساب والخصائص الإفتراضية .

يقترح البرنامج قياس (مقطع) الناقل : { الكابلات ، الباسبارات } ، ويصمّم أدوات الحماية .

وأثناء عملية القياس لايمكنكَ الوصول إلى نتائج الحساب حتى تكتمل هذه العملية . وإذا ما حدثت مشكلة أثناء عملية الحساب ، تتوقف (تُقطع) العملية ، ويظهر صندوق رسالة يُشير إلى العنصر الذّي سبّبَ فشل عملية الحساب .

لتدقيق حسابات الشبكة :

1. أنقر الأمر (Pre-sizing) في القائمة (Calculation) فيظهر صندوق رسالة يُشير إلى تقدم العملية ، وعند نهاية العملية تظهر رسالة أخرى تُعلمكَ بذلك .
2. تظهر حالة حساب الشبكة في شريط الحالة ، وفي شجرة الشبكة (Network tree) المذكورة سابقاً ، والتي يمكن الحصول عليها بالنقر فوق الأمر (Network tree) في القائمة (Display)
3. إذا حدثت مشكلة أثناء عملية الحساب ، فينبغي حلّها ، ومن ثمّ حساب العنصر الذي سبّبَ هذه المشكلة . ولتحديد هذا العنصر ، قُم بعرض شجرة الشبكة فتظهر فيها العناصر التي تحتاج لحساب معلّمة بأعلام حمراء .
4. إذا لم تُنشّط الفحص المنطقي للشبكة {(F3) Logical check } في القائمة (Network) قبل الحساب ، فإنّ النظام سيقوم بإطلاقه تلقائياً .

حساب الشبكة خطوة بخطوة :

(٣-D) Calculate the network step by step

❖ هذا الأمر يسمح لكَ بعرض وحساب وتعديل الخصائص للأجزاء المختلفة للشبكة ، وإجراء الحساب أيضاً للدارة المعروضة ، أولكامل الشبكة .

❖ تُحسب قيم الخصائص الكهربائية في النظام وفقاً لمقايسة الحساب قيد الإستعمال ، ويقترح النظام إختيار الأدوات ، فإذا اكتشف النظام أنّ بعض البنود (المواد) مناسبة فإنّه يختار إحداها إفتراضياً ويتم حفظ قائمة المواد المناسبة .

❖ بإمكانكَ تغيير الإختيار الإفتراضي وبعض الخصائص ، وهذا يؤدي عندئذٍ للحساب مرّةً أخرى بالترتيب الجديد لإختبار بعض المجموعات .

❖ عندما تكون مقتنعاً بالنتائج ،إعرض الدارة التالية ثمّ احسبها،وهكذا حتى آخر دارة في الشبكة

❖ للمزيد من التفاصيل راجع المستندات الفنيّة لـ (Ecodial 3) .

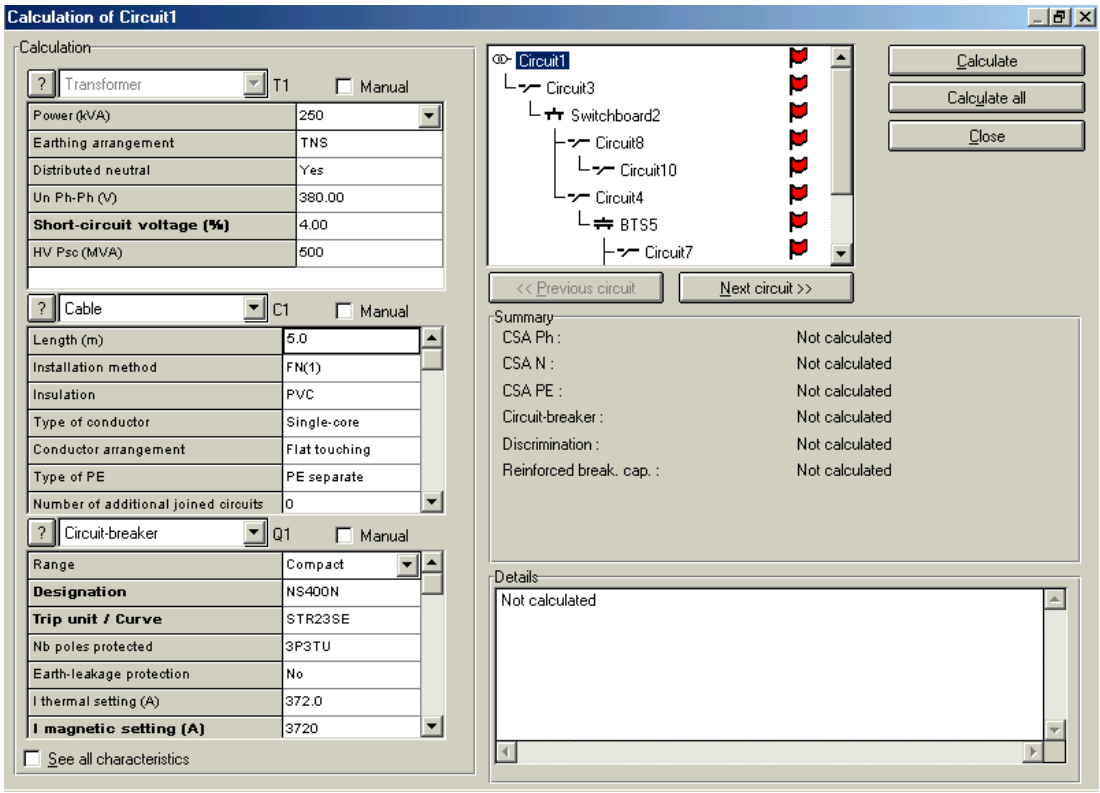
❖ الدارات المحسوبة وغير المحسوبة يمكن تمييزها بسهولة على شجرة الشبكة المعروضة في أعلى صندوق الحوار : حيث تكون الدارات المحسوبة معلّمة بأعلام خضراء والدارات الغير محسوبة مُعلّمة بأعلام حمراء .

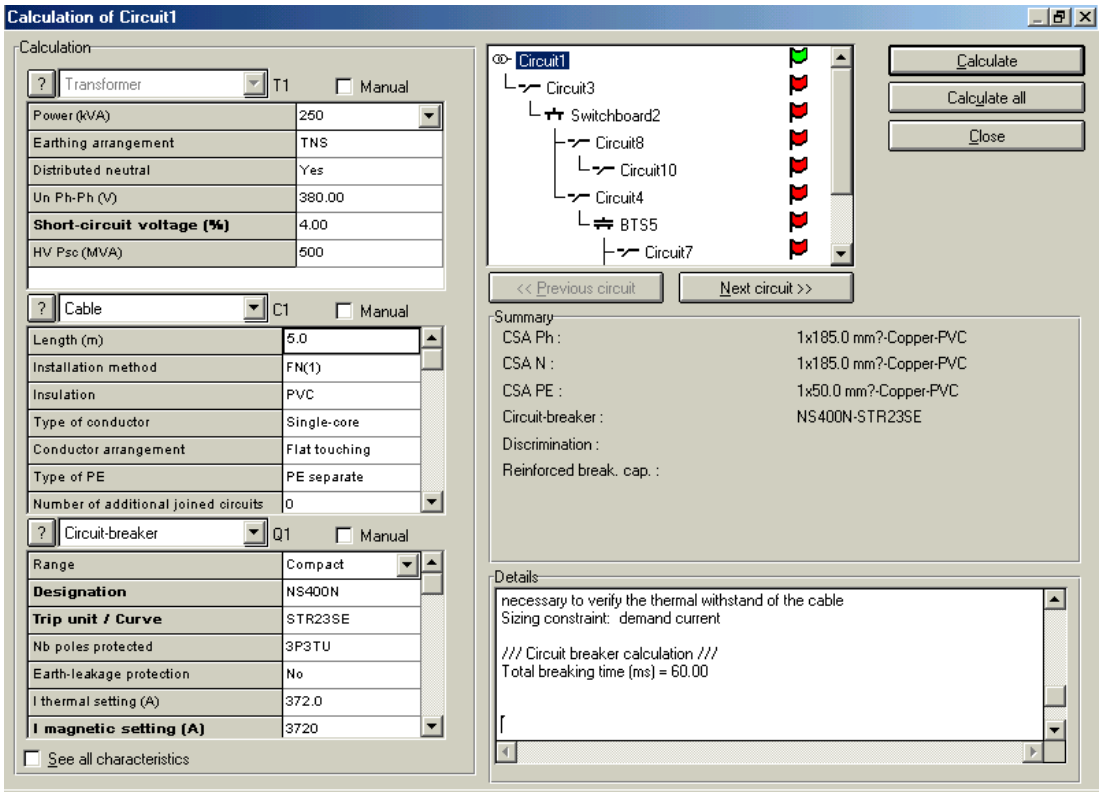
لحساب الشبكة خطوة بخطوة :

❶ أنقر الأمر (Calculate) في القائمة (Calculation) ، أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، فيفتح صندوق الحوار (Calculation) المبيّن على الصفحة التالية .

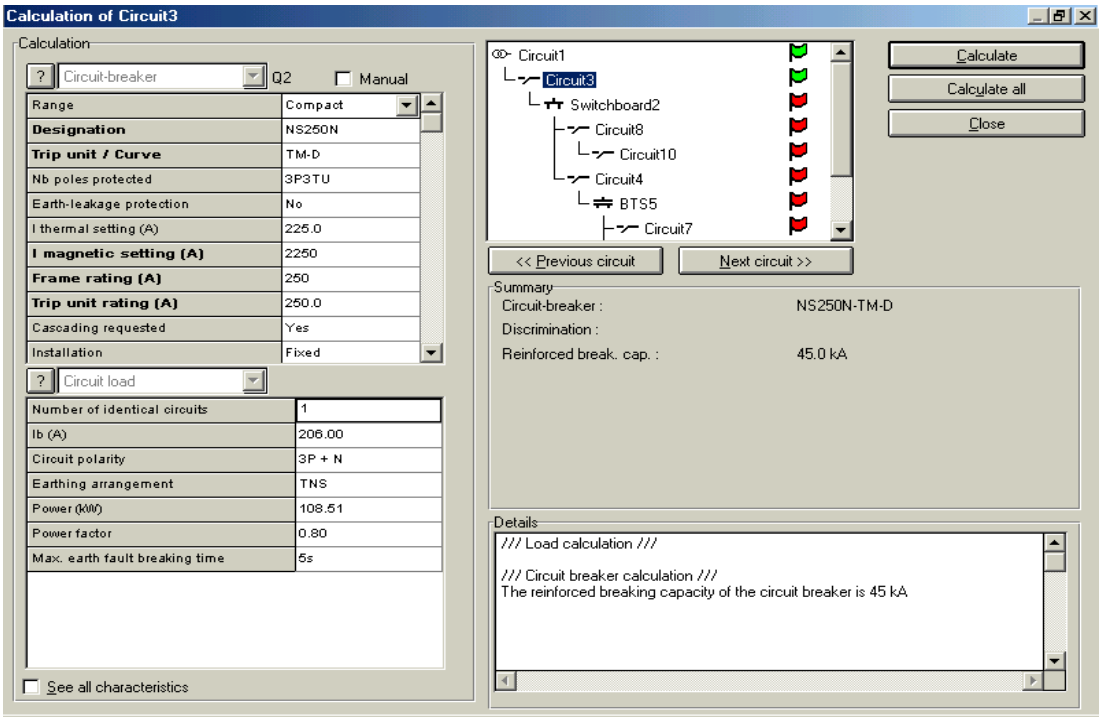
❷ في صندوق الحوار (Calculation) ، حدّد الدارة الأولى التي تريد حسابها بالنقر فوقها في شجرة الشبكة . مع الأخذ بعين الإعتبار أنّهُ يمكنكَ حساب دارة معطاة إذا كانت جميع الدارات باتجاه منبع التغذية قد حُسبتْ .

❸ عدّل ، إذا كان من الضروري ذلك ، بعض الخصائص المعروضة للدارة ، ثمّ أنقر الزر (Calculate) . فتبدأعملية الحساب ، وعند نهاية العملية يظهر تقرير في المنطقة (Details) من صندوق الحوار (Calculation) . ويصبح العلم المطابق لها بلونٍ أخضر في شجرة الشبكة ، وتظهر الخصائص للمواد(البنود) المحددة في منطقة (Calculation) ، بينما تُعرض نتائج الحساب الرئيسية في منطقة الخلاصة (Summary) . (كما هو موضّح بالشكل) :





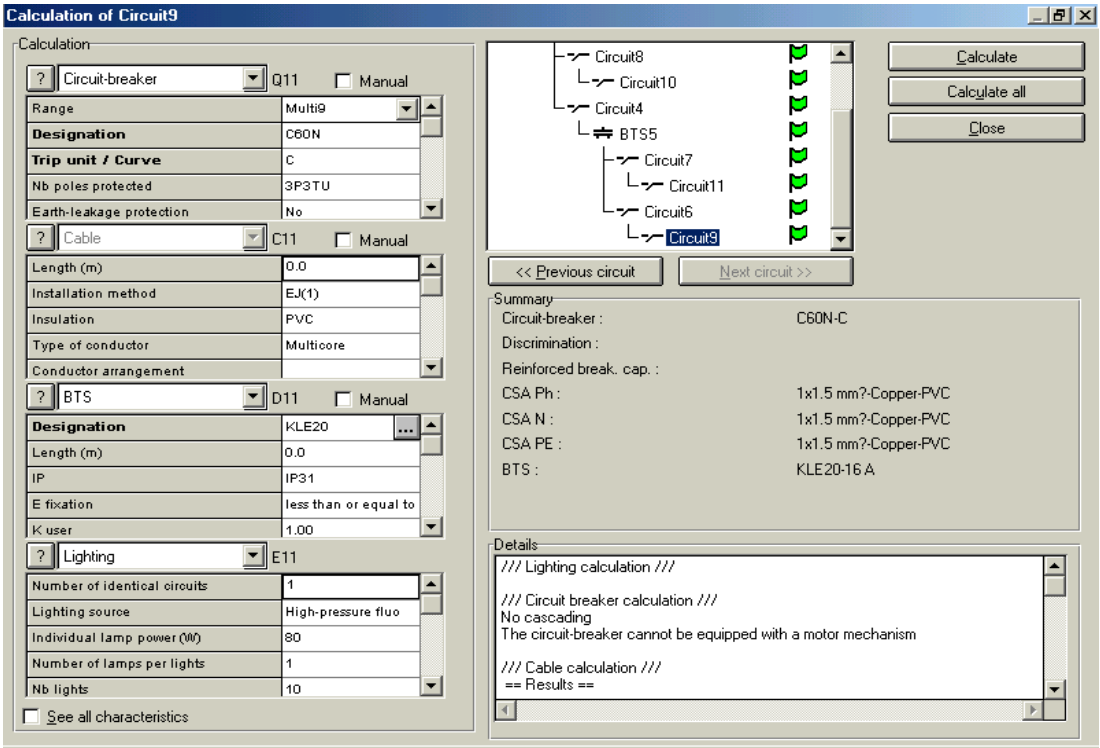
❹ لحساب الدارة التالية أنقر زر (Next circuit) ، أو حدّد الدارة بالنقر فوقها على شجرة الشبكة ، ثمّ أنقر الزر (Calculate) مرّةً ثانية . وبعد نهاية عملية الحساب يصبح العلم المطابق لها بلون أخضر للدلالة عل حساب الدارة الثانية ، كما هومبيّن بالشكل :



5 كرّر الخطوات السابقة بنفس الطريقة حتى تحسب كل دارة من دارات الشبكة .

6 بعد الإنتهاء من عمليات الحساب أنقر الزر (OK) لإغلاق صندوق الحوار (Calculation)

- لإجراء الحساب لكل الشبكة بعملية واحدة أنقر الزر (Calculate all) .
- تظهر حالة حساب الشبكة في شجرة الشبكة ، وفي شريط المعلومات (الحالة) .
- إذا لم تقم بإجراء الفحص المنطقي للشبكة قبل الحساب فإنّه يُطلق تلقائياً من النظام .



وصف صندوق الحوار : Calculation

منطقة المواد (Calculations) :

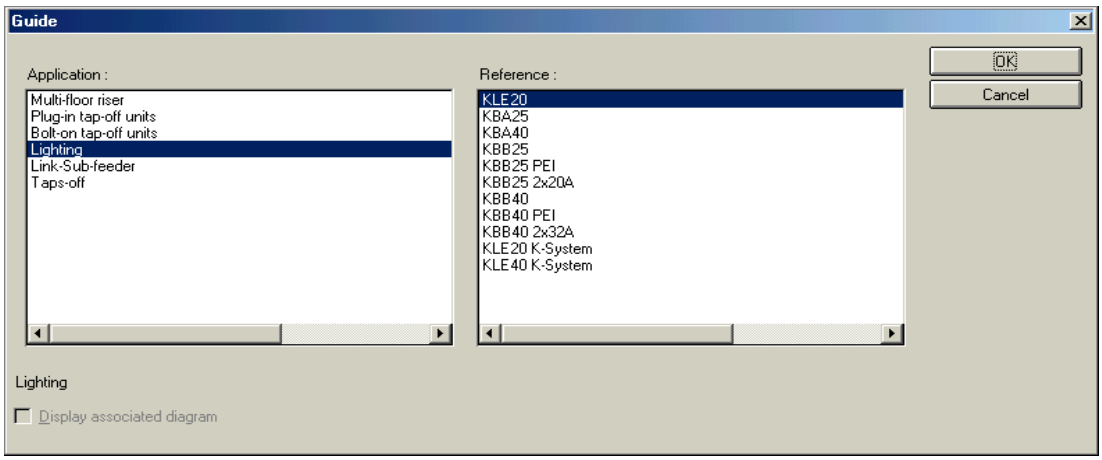
تعرض هذه المنطقة (Calculation) خصائص المواد (البنود) التي تتضمنها الدارة :

- الخصائص معروضة في جدول أو عدة جداول ، وكل جدول مطابق لمادة (عنصر) من الدارة . ويوجد في أعلى الجدول إسم المادة (البند) والإسم الوظيفي
- يمكنكَ تعديل القيم التي تظهر في الخلايا الموجودة على يمين الجدول ، ولتعديل خاصّة ما ، أنقر الخلية التي تريد تعديلها ثمّ أكتب القيمة الجديدة .
- تُحدّد خانة الإختيار ☒ Manual تلقائياً وسيتم تعزيز الحساب في هذه الحالة بنمط التحقق
- قد تظهر خانة الإختيار ☒ Manual لبعض البنود ، فإذا كانت علامة الإختيار (التأكيد) ممسوحة (فارغة) ☐ Manual أثناء الحساب ، فإنّ النظام يحسب الخصائص المختلفة . ولكن إذا تمّ النقر في خانة الإختيار لتحديدها ، فإنّ النظام لن يُعدّل الخصائص ولكن سيتأكد (يفحص) ترابط الخصائص .

وعلى سبيل المثال : فإذا لم تعرف مساحة مقطع الكابل ، وتريد من النظام أن يحسبهُ فلا تُحدّد خانة الإختيار ☐ Manual . ولكن من ناحية أخرى ، إذا قمتَ بإدخال مساحة مقطع الكابل ، وتريد من النظام التأكد (التحقق) من أنّهُ يوافق متطلبات مقايسة الحساب، عندها حدّد خانت الإختيار ☒ Manual .

الزر ▼ : يظهر هذا الزر عندما تنقر فوق الخلية والتي يجب أن تختار قيمتها من القائمة المنسدلة . لذلك أنقر هذا الزر ثمّ أنقر القيمة المطلوبة من القائمة المنسدلة المعروضة .

الزر ... : يظهر هذا الزرعندما تنقر الخلية التي يمكن إختيار القيمة فيها من دليل الإختيار أنقر هذا الزر ثمّ حدّد الخاصّة من صندوق الحوار الذي يظهر (Guide). (كما في الشكل):



خانة الإختيار See all characteristics **:**

تقع خانة الإختيار هذه أسفل صندوق الحوار (Calculation) ، وعند إختيار هذه الخانة بالنقر فيها ، فإنّ جميع الخصائص ستُعرض في جداول البنود . أمّا عند عدم إختيار هذه الخانة ستُعرض فقط الخصائص الرئيسة للبند (المادة) .

شبكة الشجرة (Network tree) : كل فرع في الشجرة يطابق دارة من المخطط : مصادر التغذية ، الباسبارات ، والدارات ... حيثُ تعرّف (تُميّز) الدارات بأسمائها ، والأعلام الملونة على الجانب الأيمن لكل فرع تُشير إلى حالات حساب الفروع :

- العلم الأحمر يعني أنّ الفرع لم يُحسب بعد .
- العلم الأخضر يعني أنّ الفرع قد تمّ حسابهُ .

ويمكنكَ تحديد الدارة التي ستُحسب بنقر الفرع المطابق في الشجرة .

زر الحساب (Calculate) : يسمح لكَ هذا الزر بتنشيط عملية الحساب للدارة المحددة ، مع الأخذ بعين الإعتبار أنّ الدارات باتجاه منبع التغذية يجب أن تُحسب قبل الدارات البعيدة عنهُ ، وإذا لم تفعل ذلك تظهر رسالة تقترح عليكَ فعلهُ .

وعند نهاية عملية الحساب يظهر تقرير في منطقة (Details) ، ويصبح العلم المطابق للدارة المحسوبة بلون أخضر في شجرة الشبكة . بينما تظهر البنود المحددة في منطقة البنود ضمن المربع (Calculation) . ونتائج الحساب الأساسية تُعرض في مربع الخلاصة (Summary) .

زر حساب الكل (Calculate all) :

يسمح لكَ هذا الزر بإجراء عملية الحساب لكل عناصر الشبكة بعملية واحدة .

زر الدارة التالية (Next circuit) : يستخدم هذا الزر لعرض الدارة التالية للدارة المحددة

زر الدارة السابقة (Previous circuit) : لعرض الدارة السابقة للدارة المعروضة .

منطقة التفاصيل (Details) :

تعرض هذه المنطقة تقرير الحساب للدارة المعروضة .

منطقة الخلاصة (الموجز) (Summary) :

تعرض هذه المنطقة نتائج الحساب الأساسية .

(٣ - E)Update network calculations تحديث حسابات الشبكة :

Calculation ⟶ Update calculations (Shift + F5)

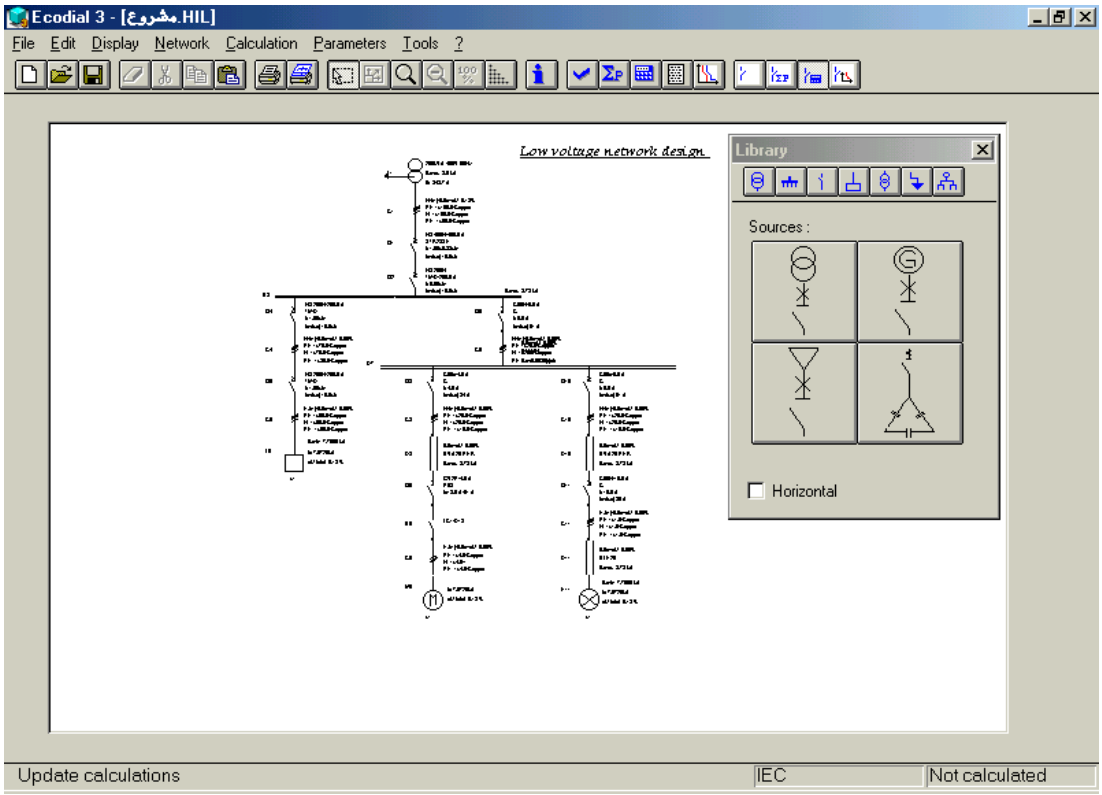
يسمح لكَ هذا الأمر بتحديث حسابات الشبكة تلقائياً بعد أن تُدخل عليها تعديلات بسيطة .

وذلكَ عندما لاتكون بحاجة لإعادة حساب الشبكة خطوة بخطوة .

لتحديث حسابات الشبكة :

❶ أنقر الأمر (Update calculations) في القائمة (Calculation) ، أو إضغط المفتاحين (Shift + F5) معاً في لوحة المفاتيح ، فيظهر صندوق رسالة يُشير إلى تقدم العملية ، وإعلامكَ عند إنتهاء عملية تحديث الحسابات .

❷ تظهر حالة حساب الشبكة على شجرة الشبكة وفي شريط الحالة (المعلومات) .



❸ إذا حدثت مشكلة أثناء الحساب ستكون بحاجة لتثبيتها ، وعندئذٍ ربما تُعيد حساب العنصر الذي أدّى إلهذه المشكلة . ولتمييز (تعريف) هذا العنصر ، إعرض شبكة الشجرة التي تُظهر العناصر التي تكون بحاجة لحساب مُعلّمة بأعلام حمراء .

❹ إذا لم تُنشّط الفحص المنطقي للشبكة {Logical check (F3)} في القائمة (Network) قبل الحساب ،فإنّ النظام سيقوم بإطلاقه تلقائياً .

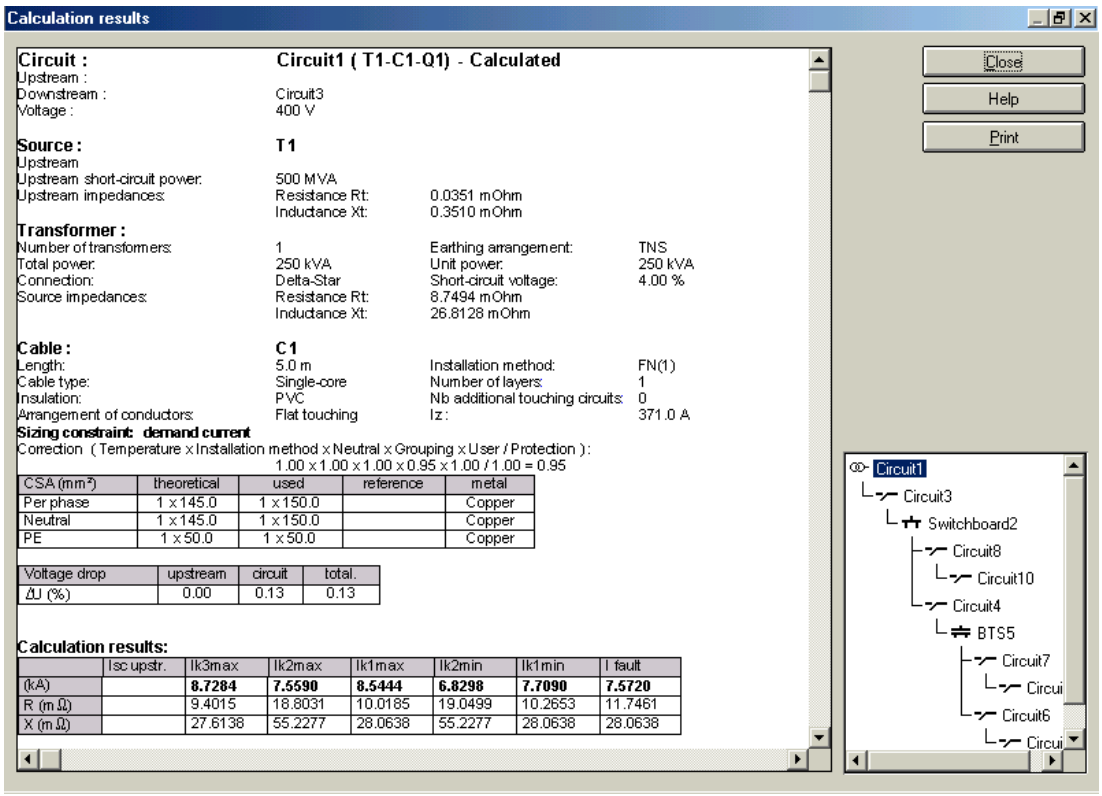
(٣ - F) Display calculations results عرض نتائج الحساب :

Calculation ⟶ Results

لعرض نتائج الحساب :

❶ أنقر الأمر (Results) في القائمة (Calculation) أو الزر في شريط الأدوات ،

فيفتح صندوق الحوار :



❷ في منطقة شبكة الشجرة ، في الجهة اليمنى من صندوق الحوار ، أنقر فوق العنصر من الشبكة الذي تريد عرض نتائج الحساب لهُ فتُعرض النتائج في الجهة اليسرى من صندوق الحوار

❸ لطباعة البيانات المعروضة أنقر الزر (Print) في صندوق الحوار .

❹ بعد الإنتهاء من عرض نتائج الحساب لعناصر الشبكة ، أنقر الزر (Close) لإغلاق صندوق الحوار .

الأدوات : (٤) Tools

مقارنة منحنيات الإطلاق (الفصل) للقاطع :

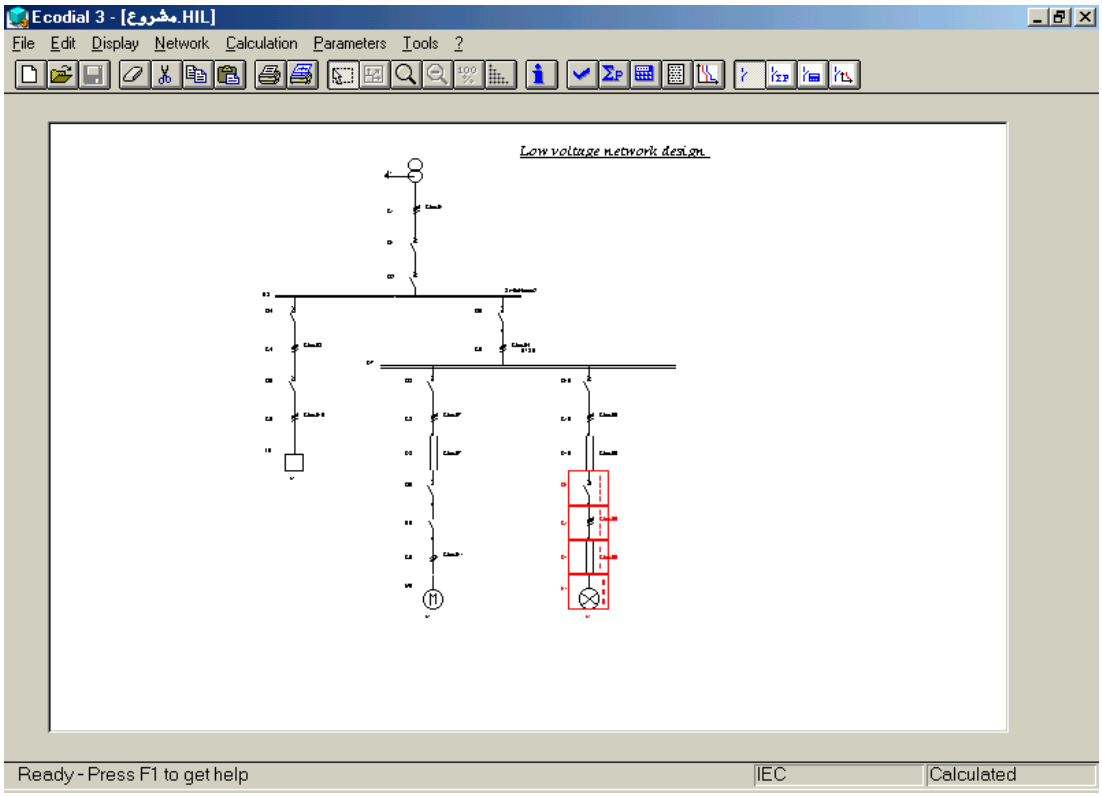
Compare circuit-breaker tripping curves

❖ يمكنكَ عرض منحنيات الفصل (الإطلاق) لقواطع الدارة لمقارنتها ، ثمّ تعديل خصائصها .

❖ إذا تمّ تحديد قاطع في الشبكة فإنّ المنحني الخاص به سيُعرض تلقائياً مع كل القواطع باتجاه منبع التغذية صعوداً حتى مصدر التغذية الطبيعي (العادي) .

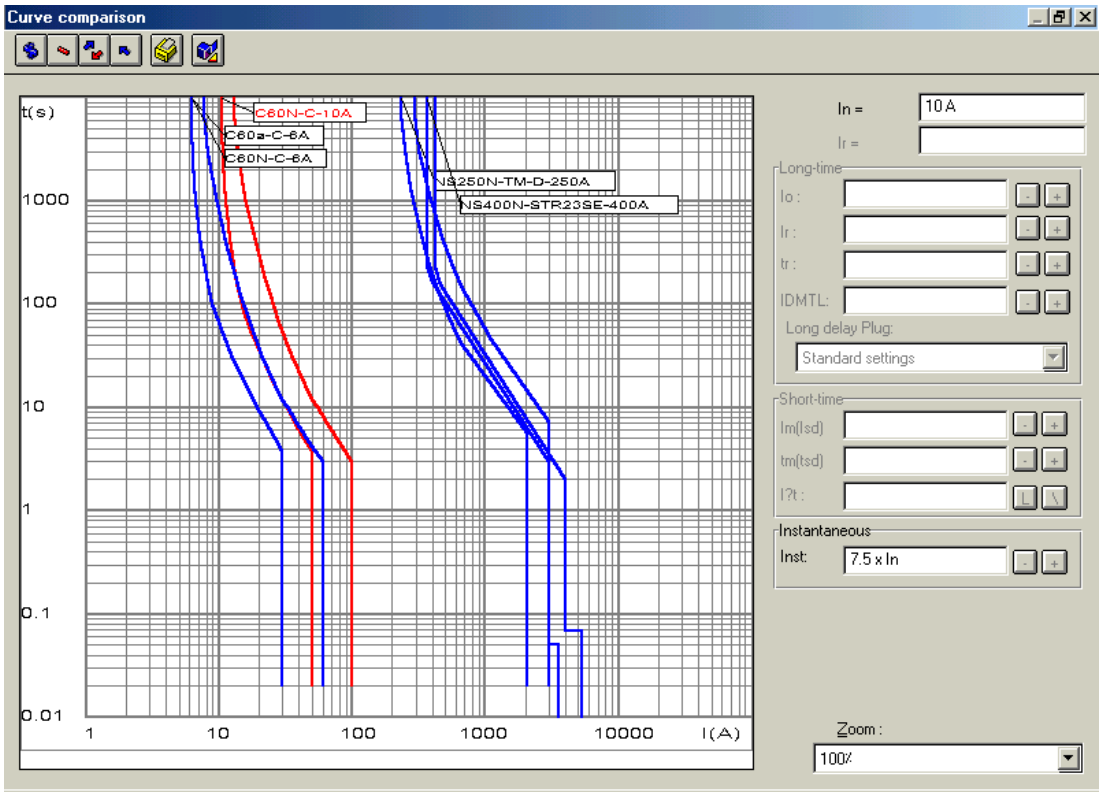
لعرض منحنيات الإطلاق للقاطع :

❶ حدّد القاطع الذي تريد مشاهدة منحني إطلاقهِ ، على مخطط الشبكة في النافذة الرئيسة :



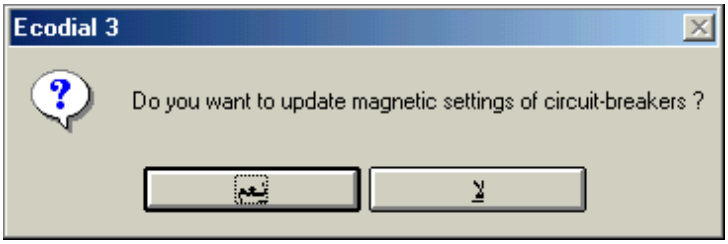
❷ أنقر الأمر (Curve comparison) في القائمة (Tools) ، أو إضغط المفتاح (F6) في لوحة المفاتيح ، أو أنقر الزر في شريط الأدوات ، فيفتح صندوق حوار يعرض المنحنيات للقواطع : (المحدّد ، والتي باتجاه منبع التغذية) ، كما هو مبين بالشكل :

❸ يمكنكَ تعديل وضعيّات المنحنيات المعروضة ، وعرض منحنيات إطلاق لقواطع أخرى .



❹ للعودة إلى النافذة الرئيسة ، أنقر الزر (Quit) في صندوق الحوار .

❺ إذا قمتَ بتعديل وضعيّات الإطلاق (الفصل) لقاطع أو أكثر في الشبكة ، تظهر عندئذٍ رسالة تسألكَ فيما إذا كنتَ تريد أخذ هذه التعديلات بالحساب :



أنقر الزر (نعم) لأخذ الوضعيات المعدّلة لمنحنيات الفصل بعين الإعتبار وتحديث الحسابات .

❻ سيُعاد حساب الدارات التي تمّ تعديل وضعيات منحنيات الفصل للقواطع الموجودة فيها .

Curve comparison : وصف صندوق الحوار

منطقة عرض المنحني (Curve display area) :

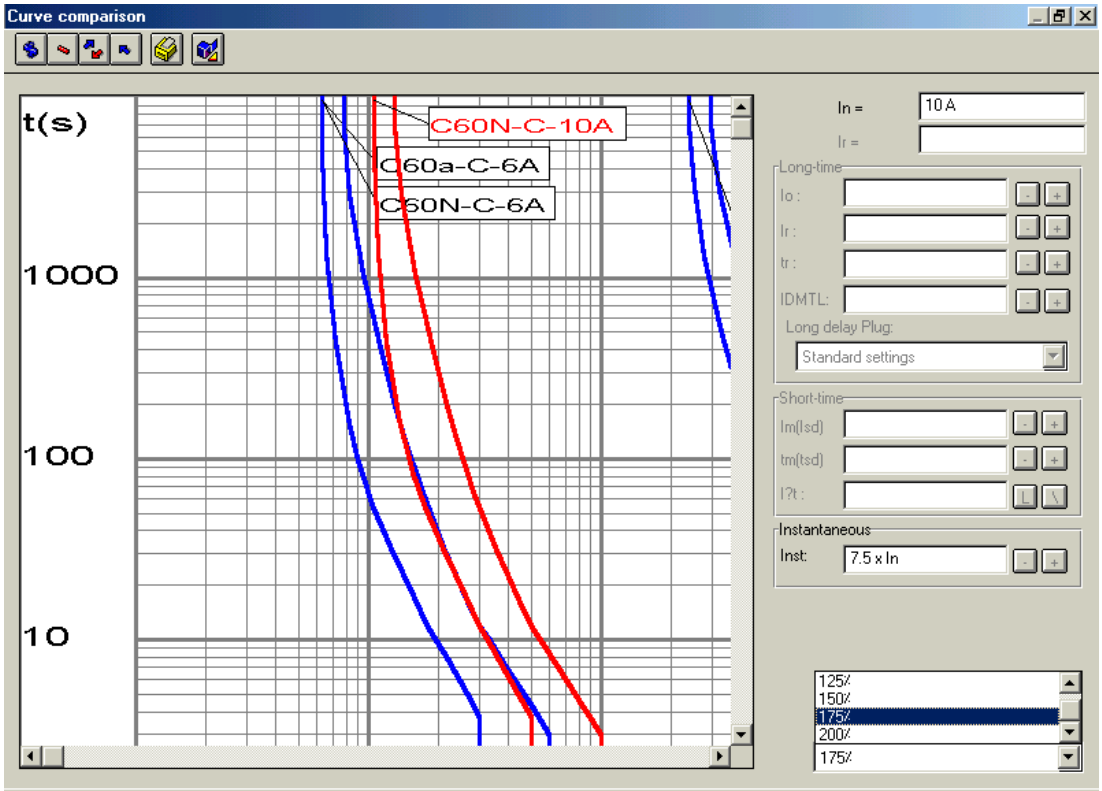
إذا تمّ تحديد قاطع في الشبكة على المخطط ، فإنّ منحني الإطلاق للقاطع ، وتلكَ القواطع باتجاه منبع التغذية ، ستُعرض في هذه المنطقة .

- إنّ منحني الإطلاق للقاطع المحدّد على الشبكة، سيتم تحديدهُ وعرضهُ بلون أحمر في منطقة عرض المنحني . وستظهر المنحنيات الأخرى بلون أزرق .
- يمكنكَ إختيار (تحديد) منحني بالنقر فوق المنحني ، أونقر إسم المنحني ، أو باستخدام زر تحديد المنحني (Select a curve) في صندوق الحوار .
- عند إختيار (تحديد) منحني ، سيظهر المنحني المحدّد بلون أحمر ، بينما المنحنيات الأخرى ستظهر في منطقة العرض بلون أزرق .
- يظهر موديل القاطع (رمزه وعياره) بلون أحمر ضمن إطار على يمين المنحني المحدّد.

حقل (تكبير / تصغير) : (Zoom) :

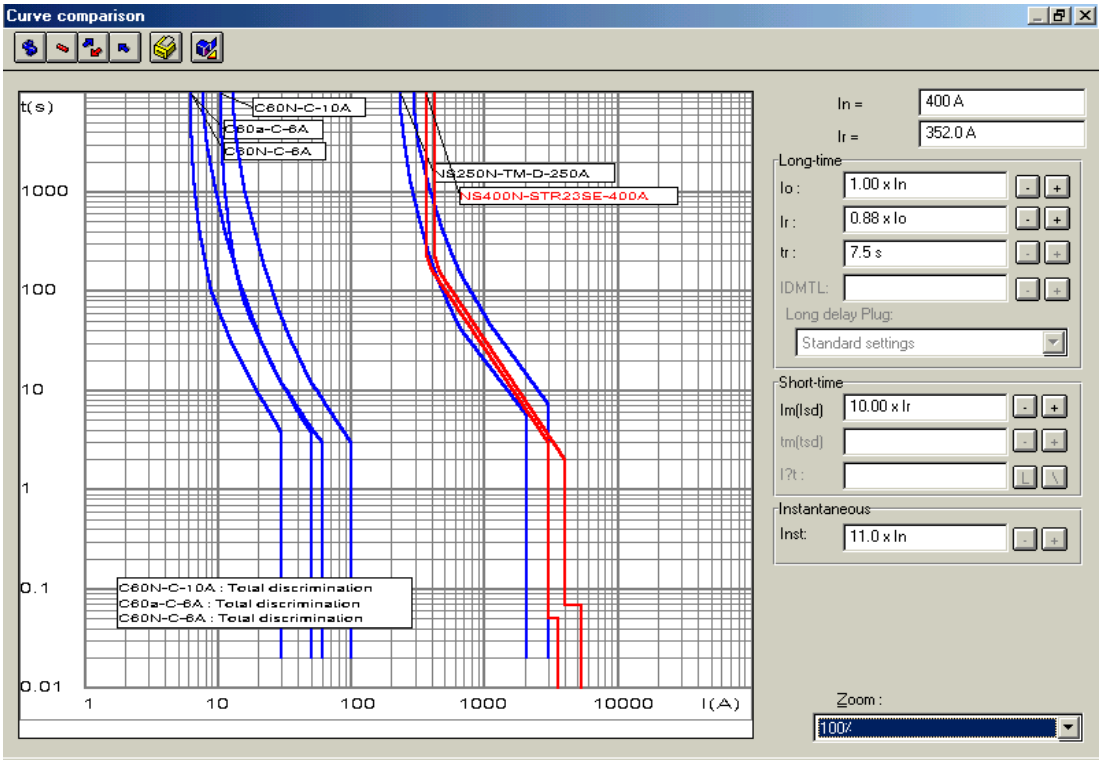
يحتوي هذا الحقل على قائمة تمكّنكَ من تكبير أوتصغير عرض المنحنيات :

أنقر الزر في الحقل (Zoom) فتظهر قائمة ، أنقر فيها قياس العرض المطلوب :



منطقة الضبط (Adjustment area) :

تقع هذه المنطقة في الجانب الأيمن من صندوق الحوار ، وعندما تكون مفعّلة(نشطة) لبندٍ ما فهي تعطيكَ إمكانية تعديل قيمها التي تظهر في الحقول المطابقة لبعض الخصائص :



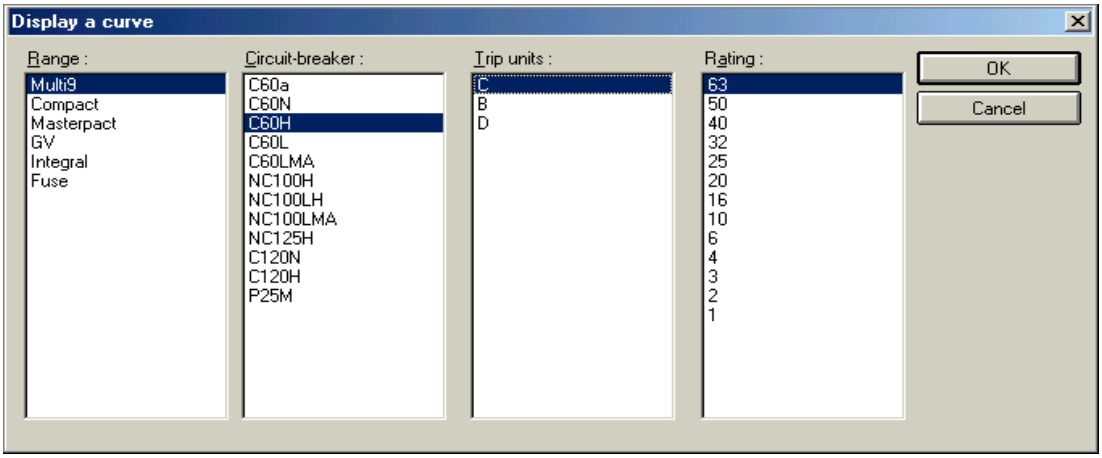
يُعدّل المنحني حسب القيم المحددة :

أنقر الزر [+] أو الزر [-] لزيادة أوتخفيض الوضعيات (الإعدادات) الخاصة بالإطلاق

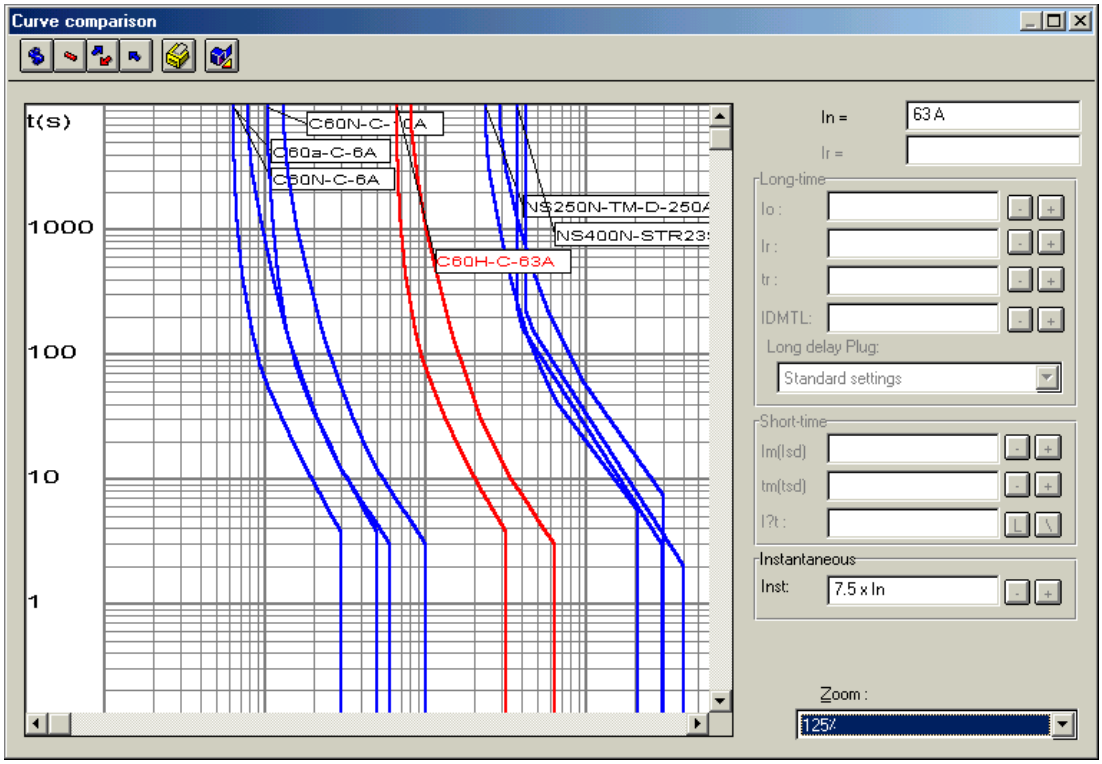
لتعديل القيم بمقدار (خمسة أضعاف) في كل مرّة تريد الزيادة أو النقصان في الوضعيات ، عندها إضغط المفتاح (Ctrl) بنفس الوقت الذي تنقر فيه فوق الأزرار .

زر إضافة منحني (Add curve) [ ] :

أنقر زر إضافة منحني ، فيفتح صندوق الحوار (Display a curve) :



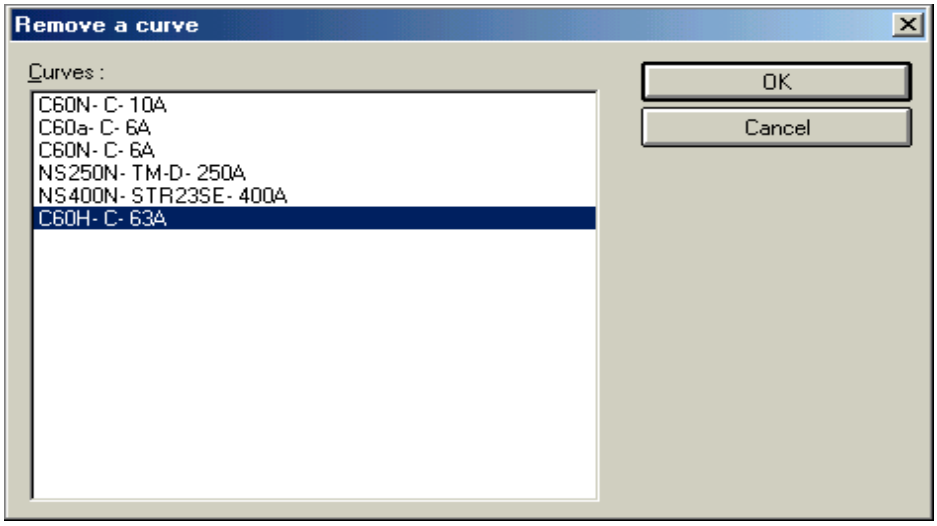
حدّد القاطع الذي تريد عرض منحني الإطلاق الخاص بهِ بالنقر فوقه، ثمّ أنقر فوق الزر (OK) فيظهر منحني القاطع المحدّد بلون أحمر في منطقة عرض المنحني :



إنّ المنحنيات المُضافة لن يتم حفظهاعند إغلاق صندوق الحوار Curve comparison

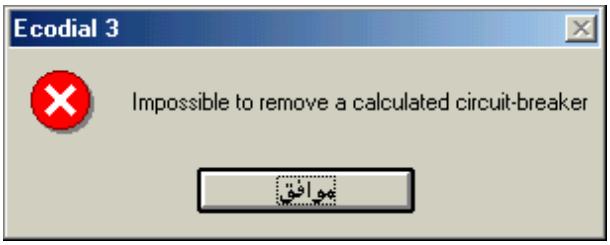
زر إزالة منحني (Remove acurve) :

أنقر زر إزالة منحني ، فيفتح صندوق الحوار (Remove a curve) :



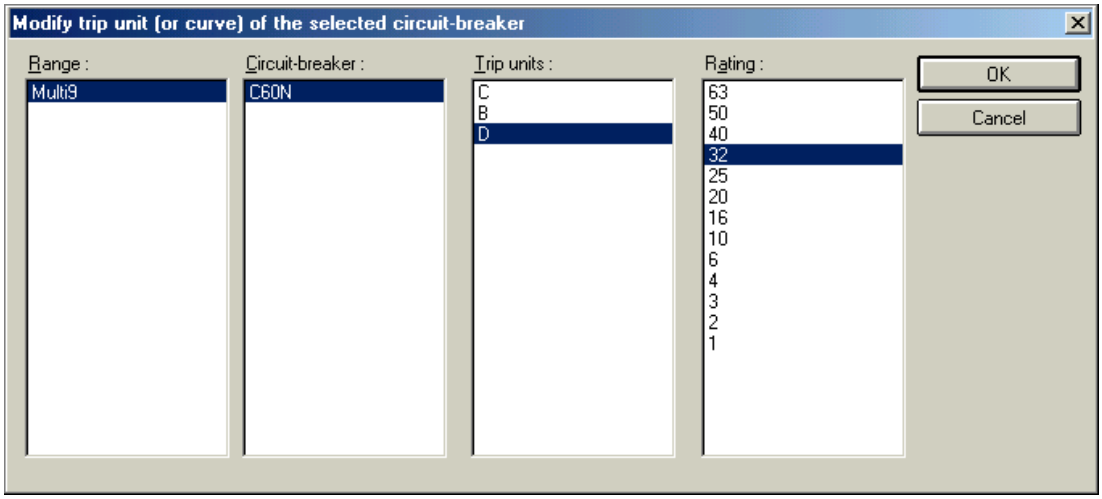
حدّد المنحني الذي تريد إزالته ، ثمّ أنقر الزر (OK) .

لايمكنكَ إزالة المنحنيات المطابقة للقواطع في الشبكة ، وإذا ما حصل ذلكَ عن طريق الخطأ، عندها تظهر رسالة تعلمكَ بعدم إمكانية إزالة قاطع تمّ حسابهُ :

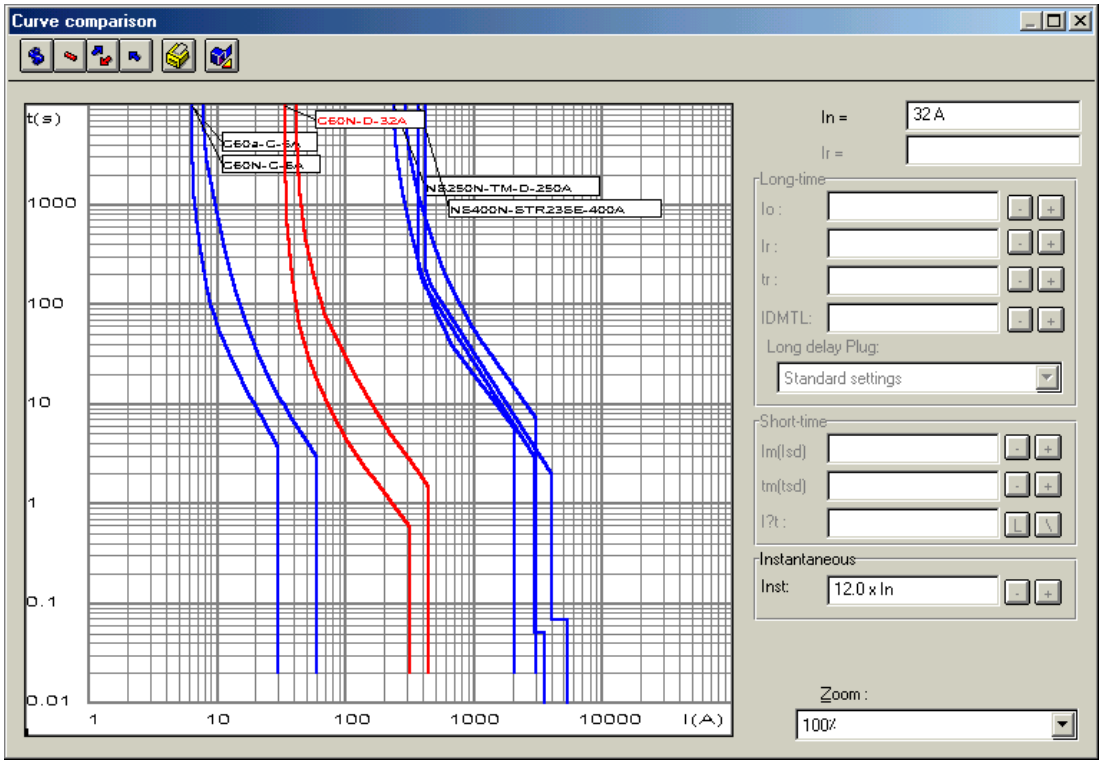


زر تعديل وحدة أو منحنى الإطلاق للقاطع المحدّد (Modify trip unit) :

أنقر زر تعديل وحدة الإطلاق فيفتح صندوق الحوار :



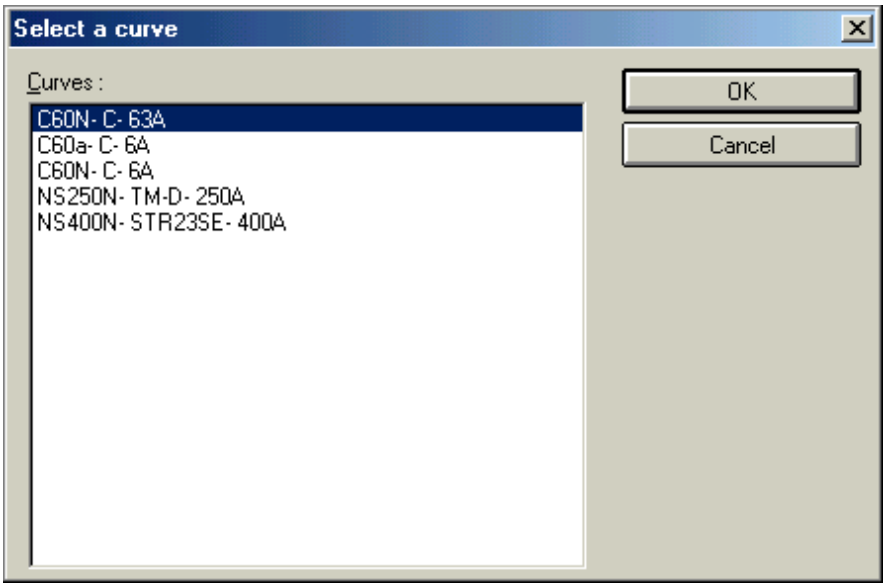
حدد وحدة الإطلاق ، أو قيمة الوضعية للقاطع المحدد ، ثمّ أنقر الزر (OK) :



زر إختيار (تحديد) منحنى (Select a curve) :

عند عرض عدة منحنيات في منطقة العرض ، وتريد تحديد أحد هذه المنحنيات :

أنقر زر إختيار منحني فيفتح صندوق الحوار :



أنقر المنحني الذي تريد عرضه محدداً في منطقة العرض ، ثمّ أنقر الزر (OK) .

فيظهر المنحني المحدد بلون أحمر بينما تُعرض المنحنيات الأخرى بلون أزرق .

ويمكن كما ذكرنا سابقاً ، تحديد المنحني مباشرةً بالنقر فوقهُ أو بالنقر فوق أسم المنحني

زر طباعة المنحنيات (Print curves) :

أنقر هذا الزر لطباعة المنحنيات المعروضة ووضعياتها (إعداداتها) .

زر الخروج من صندوق الحوار (Quit) :

أنقر هذا الزر لإغلاق صندوق الحوار (Curve comparison) والعودة إلى النافذة الرئيسة للبرنامج .

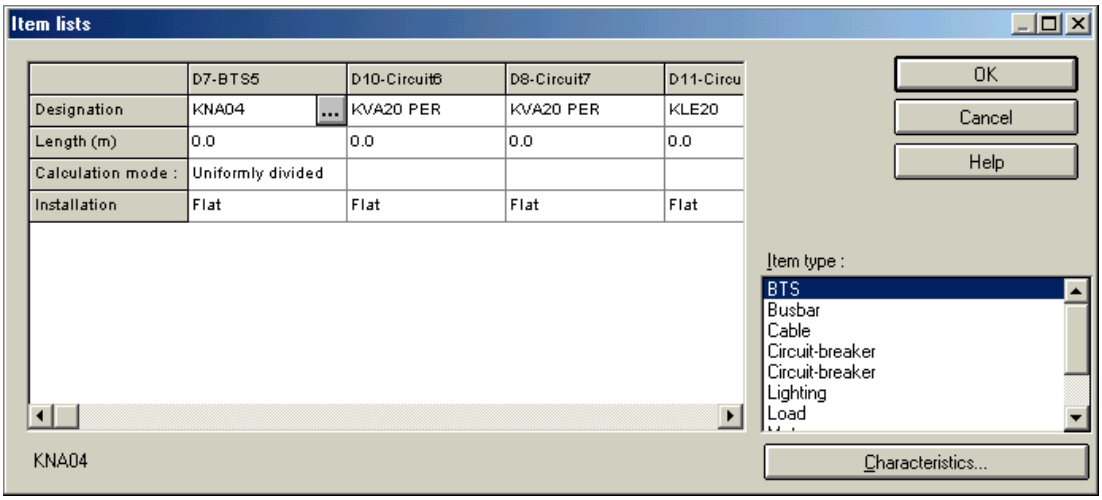
(٥) Software customize — تخصيص البرنامج :

(٥ -A) Configure the item lists — تشكيل جداول البنود (المواد) :

يمكنكَ أن تختار ، لكلّ بند ، المعلومات الفنيّة التي ستُعرض في صندوق الحوار (Item lists) ، وهذا الخيار مُتاح أيضاً عند طباعة المشروع أوعند تصديرهِ . حيثُ سيتم طبع وتصدير خصائص البند بتنسيق (RTF) في النظام المُعرّف لديك لعرض قائمة (جدول) البند .

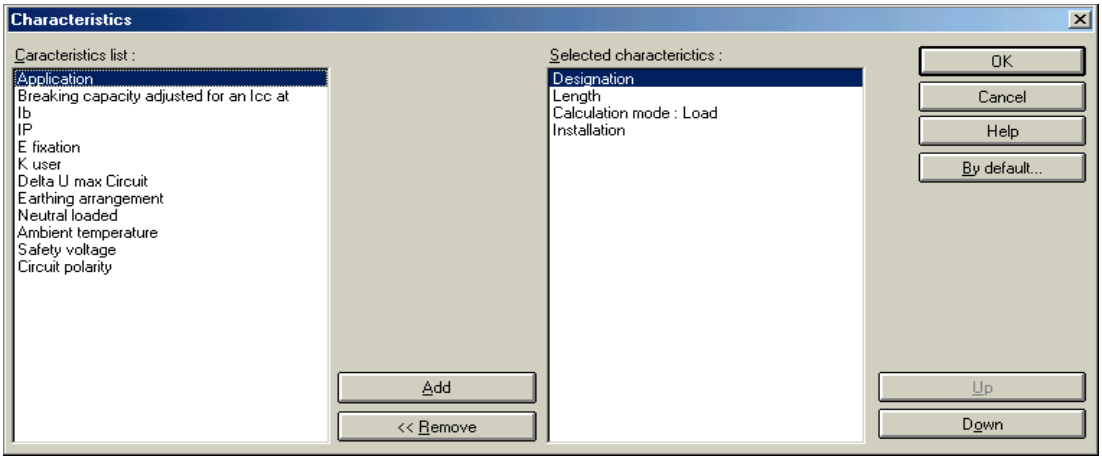
لتشكيل جداول المادة (البند) :

❶ أنقر الأمر (Item lists) في القائمة (Network) فيفتح صندوق الحوار [1] :



❷ حدّد نوع البند الذي تريد تعديله في القائمة (Item type) .

❸ لتعديل خصائص البند المحدّد ، أنقر الزر (Characteristics) فيفتح صندوق الحوار التالي الذي يمكّنكَ من تعديل الخصائص باستخدام الأزرار:(Down)، (Up)، (Remove) ، (Add)



[1] راجع وصف صندوق الحوار (Item lists) ، وصندوق الحوار(Characteristics) .

❹ بعد الإنتهاء من إدخال التعديلات ، أنقر الزر (OK) ، فيتم تحديث قائمة الخصائص المعروضة في صندوق الحوار (Item lists) .

❺ إذا أردتَ أن تكون الخصائص التي قمتَ بتعديلها مُتاحة في المشاريع الأخرى ، أنقر الزر (By default) لتثبيتها ، بدلاً من الزر (OK) .

تعيين(تعريف) خصائص الدارة الإفتراضيّة :

(٥ -B) *Define the default circuit characteristics*

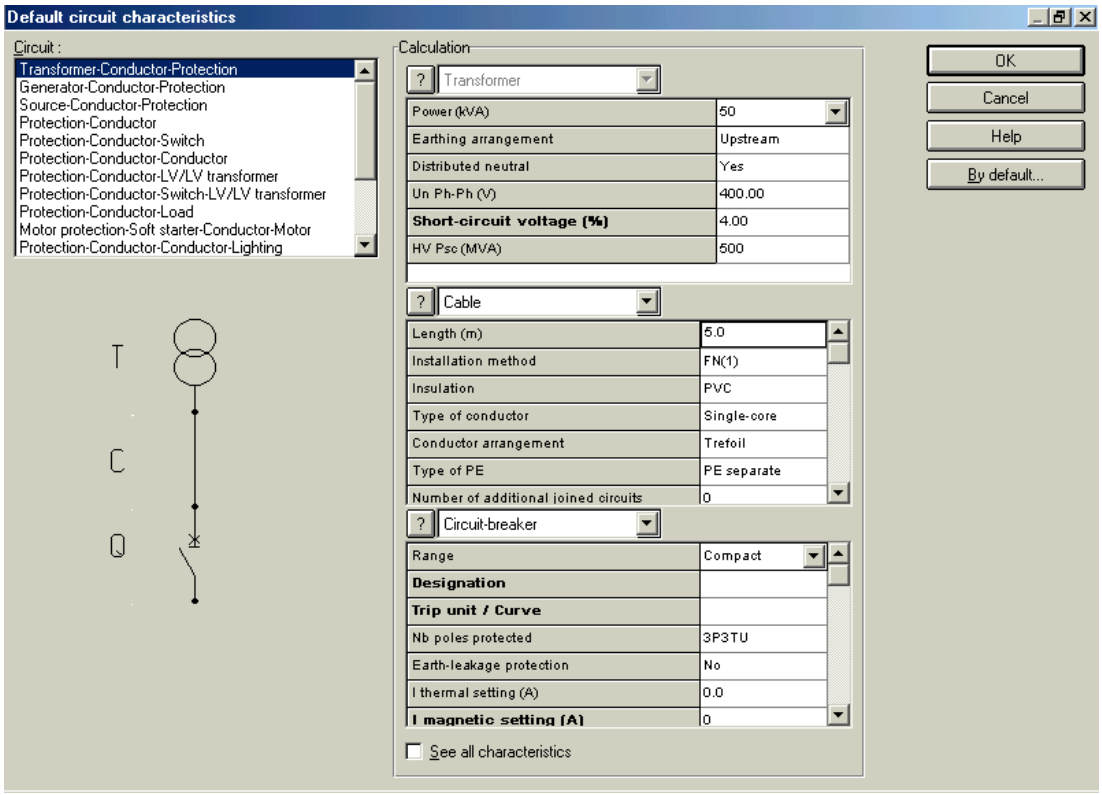
يمكّنكَ هذا الأمر من تخصيص بنية الدارات التي تظهر في صندوق أدوات الرموز(Library) ، وعلى سبيل المثال : إذا كان الناقل الإفتراضي (BTS) فبإمكانكَ أن تختار لكل دارة :

- المادة التي يتضمّنها .
- الخصائص الكهربائية لكل مادة مُضمّنة .

والتشكيل الجديد يمكن أن تجعله إفتراضياً ليكون متاحاً لديكَ في المشاريع الأخرى .

لتشكيل الدارات :

❶ أنقر الأمر (Default circuit characteristics) في القائمة (Parameters) ، فيفتح صندوق الحوار التالي :



❷ حدّد نوع الدارة التي تريد تشكيلها في القائمة (Circuit) من صندوق الحوار .

❸ حدّد خصائص المواد (البنود) لهذه الدارة من خلال الجداول في المنطقة (Calculation) .

❹ بعد الإنتهاء من تشكيل الدارة ، أنقر الزر (OK) لتثبيتها .

❺ إذا أردتَ أن يكون التشكيل (الترتيب) للدارة الذي قمتَ بتخصيصهِ مُتاحاً للمشاريع الأخرى أنقر الزر (By default) بدلاً من الزر (OK) .

وصف صندوق الحوار : Default circuit characteristics

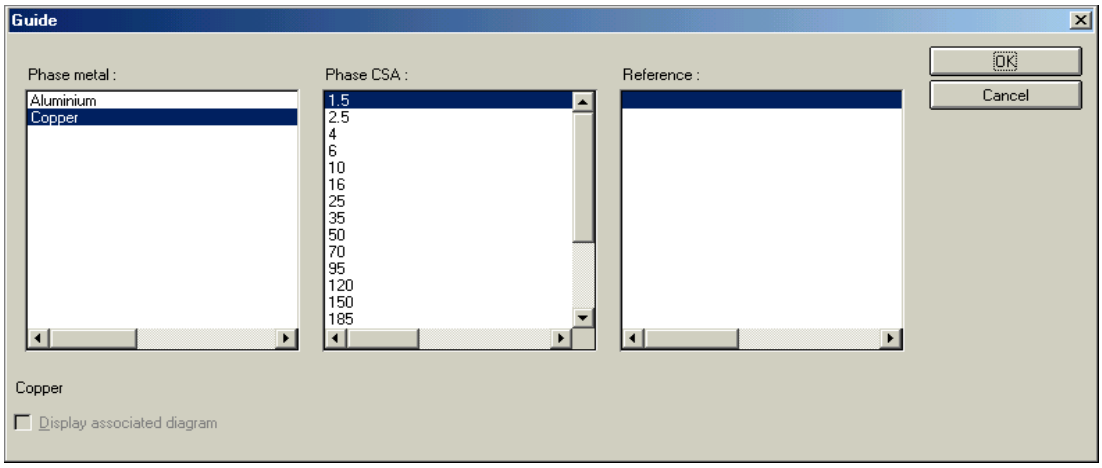
📖 **القائمة (Circuit) :** في هذه القائمة حدّد الدارة التي تريد تشكيلها بالنقر فوقها .

📖 **المنطقة (Calculation) :** تعرض هذه المنطقة خصائص المواد المُضمّنة في الدارة :

- الخصائص معروضة في جدول واحد أو عدة جداول ، وكل جدول يطابق إحدى مواد الدارة . أمّا نوع المادة (البند) والإسم الوظيفي لها مُشارٌ إليهِ في أعلى الجدول .
- يمكنكَ تعديل القيم التي تظهر على يمين الجداول . ولتعديل قيم الخصائص ، أنقر في الخلية التي تريد تعديلها ، ثمّ أكتب القيمة الجديدة .

📖 **الزر ▼ :** يظهر هذا الزر عندما تنقر الخلية ذات القيمة التي يمكن إختيارها من القائمة . أنقر هذا الزر ، ثمّ أنقر القيمة المطلوبة من القائمة المنسدلة .

📖 **الزر ... :** يظهر هذا الزر عندما تنقر الخلية التي يمكن إختيار قيمتها من دليل الإختيار (Guide) ، أنقر هذا الزر فيفتح صندوق حوار ، حدّد فيهِ الخاصيّة التي تريدها :



📖 **خانة الإختيار ☐ See all characteristics :** عند تحديد خانة الإختيار ستُعرض في الجداول جميع الخصائص للمواد ، وعند مسحها تُعرض الخصائص الأساسية لعناصر الدارة فقط .

📖 **الزر (By default) :** أنقر هذا الزر لجعل الخصائص المعرّفة مُتاحة في مشاريع أخرى .

إختيار المواصفةالقياسية (المواصفات القياسية) للحساب :

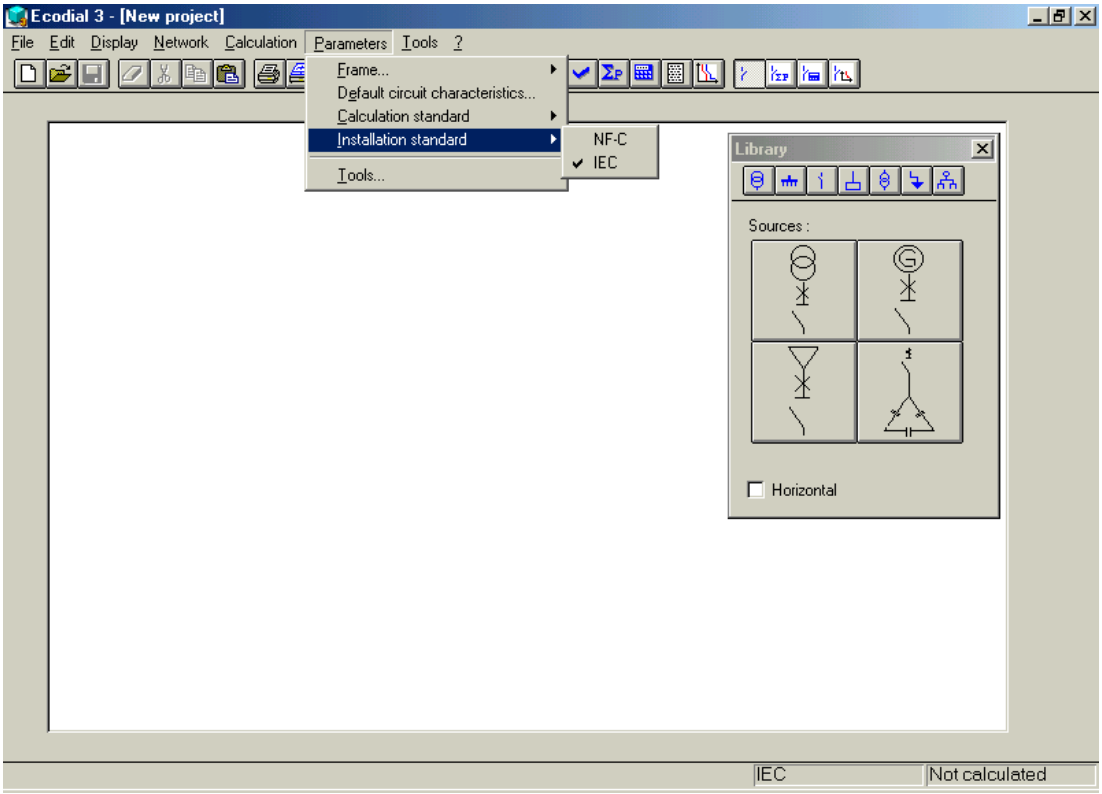
٥ - C) Choose the calculation standard

Parameters ⟶ Calculation standard

تستطيع إختيار مقايسة الحساب التي تريدها لحساب مشروعكَ ويوصى بذلك قبل البدء بالمشروع فإذا قمت بتغيير مقايسة الحساب لمشروع محسوب ، فإنّكَ ستحتاج إلى إعادة حساب المشروع . لذلكَ فإنّ المواصفةالقياسية المحددة سابقاً تبقى كما هي أثناء الحساب للمشروع لحين إنشاء مشروع جديد.

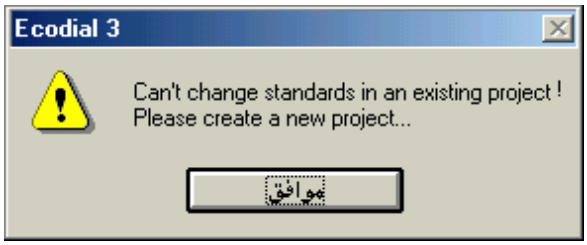
لإختيار مقايسة الحساب للمشروع :

❶ أنقر الأمر (Installation standard) في القائمة (Parameters)، فتظهر قائمة فرعية :



❷ أنقر في القائمة الفرعية مقايسة الحساب التي تريد إستخدامها لحساب المشروع الجديد .

❸ لايمكنكَ تغيير المواصفةالقياسية لمشروع موجود (محسوب) ، وإنّما فقط عند البدء بإنشاء مشروع جديد ، حيثُ ستظهر رسالة تُعلمكَ بذلك :



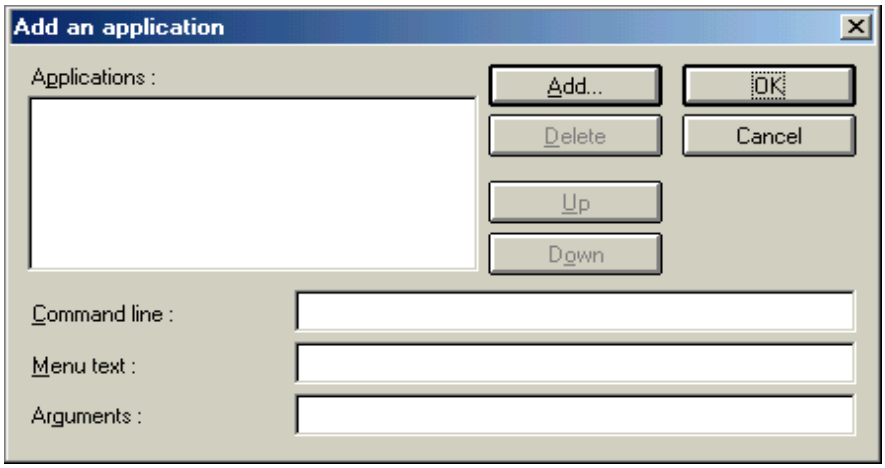
تخصيص قائمة الأدوات : Customize the tools menu (D - ٥)

يمكنكَ إضافة الأوامر إلى القائمة (Tools) لتشغيل البرامج التي تستخدمها بشكل متكرر مباشرةً من برنامج (Ecodial 3) . وعلى سبيل المثال :

تستطيع إضافة أوامر إلى القائمة (Tools) لفتح نافذة برنامج الحاسبة (Calculator) في نظام التشغيل (Windows) ، أو أحد برامج معالجة النصوص المفضّلة لديك .

لتخصيص قائمة الأدوات (Tools) :

❶ أنقر الأمر (Tools) في القائمة (Parameters) ، فيفتح صندوق الحوار :



❷ حرّر القائمة (Applications) بإستخدام الأزرار: (Down)، (Up)، (Delete)، (Add)

❸ بعد الإنتهاء من التعديلات ، أنقر الزر (OK) لتثبيتها وإغلاق صندوق الحوار .

وصف صندوق الحوار : Add an application

قائمة التطبيقات (Applications) :

تستخدم هذه المنطقة لتسجيل الأوامر المتوفرة (المُتاحة) في القائمة (Tools) .

حقل سطر الأمر (Command line) :

يُشير هذا الحقل إلى إسم البرنامج للأمر المحدّد في القائمة (Applications) ومساره .

و لإضافة أمر فإنّهُ من الممكن مباشرةً إدخال إسم وموقع البرنامج إذا كنتَ تعرفهُ ، و إذا لم تستطع ذلك إستخدم الزر (Add) .

حقل نصّ القائمة (Menu text) :

يُشير إلى نصّ الأمر للبرنامج المحدّد الذي سيُعرض في القائمة (Tools) .

حقل وسيط الإدخال البرمجي (Arguments) :

يستخدم هذا الحقل لإدخال المُعامل المُستخدم لتشغيل البرنامج .

زر الأضافة (Add) :

يُستخدم هذا الزر لإضافة الأوامر إلى قائمة (Tools) .

زر الحذف (Delete) :

يستخدم هذا الزر لحذف الأوامر من القائمة (Tools) .

الزر (Up) :

يستخدم هذا الزر لنقل الأمر المحدّد إلى أعلى القائمة (Tools).

الزر (Down) :

يستخدم هذا الزر لنقل الأمر المحدّد إلى أسفل القائمة (Tools) .

لإضافة أمر إلى قائمة الأدوات (Tools) :

❶ في صندوق الحوار (Add an application)، أنقر الزر (Add) ، فيفتح صندوق الحوار:

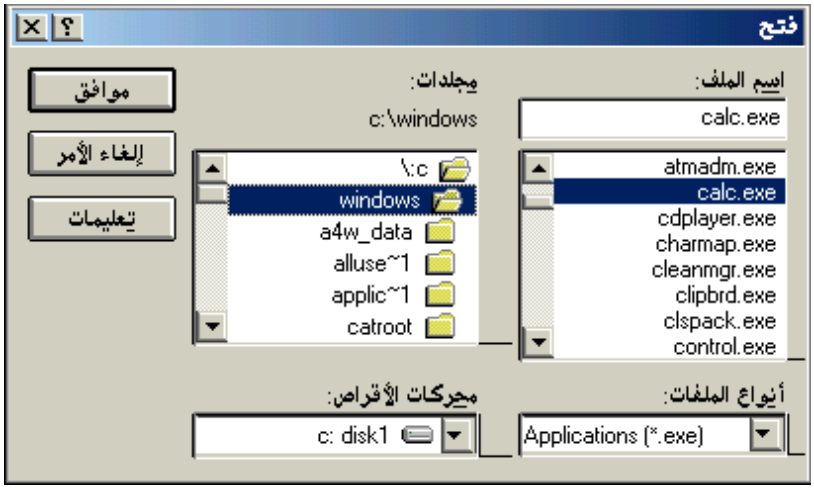
❷ في صندوق الحوار (فتح) ، وفي الحقل (محركات الأقراص) حدّد محرّك الأقراص المخزّن بهِ البرنامج الذي تريد تشغيله من القائمة(Tools) .

❸ في القائمة (مجلدات) ، حدّد مجلد البرنامج المطلوب.

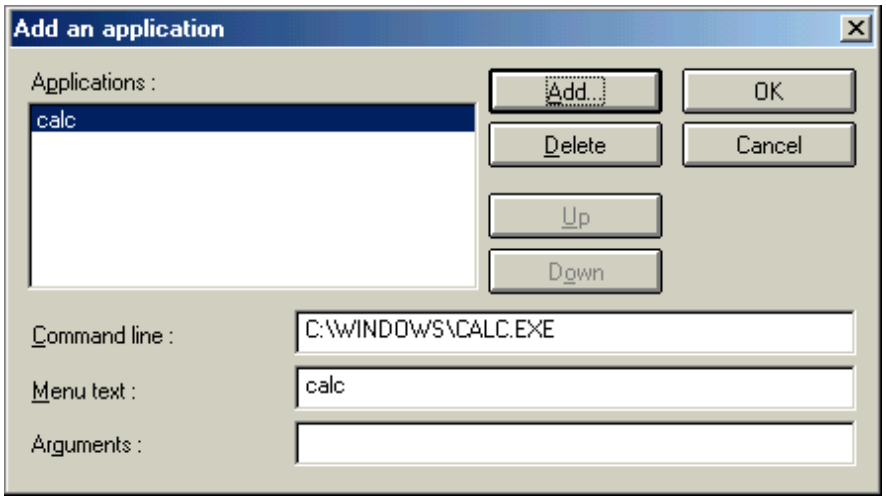
❹ في القائمة (إسم الملف) حدّد الملف التنفيذي للتطبيق (*.exe) :

وعلى سبيل المثال : إذا أردتَ تشغيل برنامج الحاسبة (Calculator) وهو أحد البرامج التطبيقية في نظام التشغيل (Windows) ، إتبع الخطوات التالية :

- حدّد محرك الأقراص المثبّت عليهِ نظام التشغيل الخاص بجهازك ، وليكن (C:) مثلاً .
- أفتح المجلّد (C:) ، ثمّ أفتح المجلّد (Windows) في القائمة (مجلّدات) فتظهر الملفات التطبيقية ذات اللاحقة (exe) في القائمة (إسم الملف) .
- حدّد الملف المطلوب في القائمة (إسم الملف) بالنقر فوقه ، وهو للحاسبة (calc.exe):



- أنقر الزر (موافق) ، فيغلق صندوق الحوار ويظهر إسم البرنامج المحدّد (calc) في القائمة (Applications) في صندوق الحوار (Add an application) :



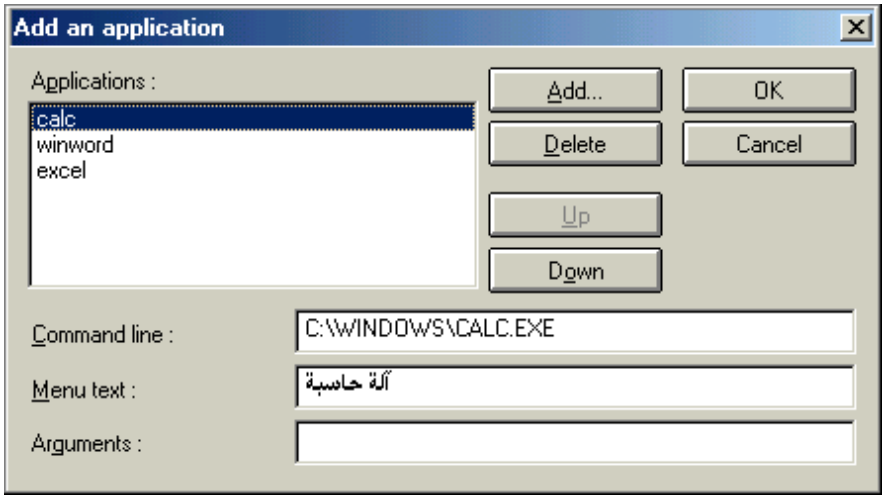
❺ في صندوق الحوار (Add an application) من الممكن إستبدال إسم البرنامج بإسم أكثر وضوحاً بالنسبة إليك ، إذا كان ذلكَ ضرورياً ، وذلكَ في الحقل (Menu text) :

وعلى سبيل المثال : يمكن أن تكتب إسم البرنامج (آلة حاسبة) ، بدلاً من (calc) ، (أنظر الشكل)

وبنفس الطريقة يمكنكَ إضافة أية برامج تطبيقي أخرى مثل :(word) أو (excel) ،... إلخ .

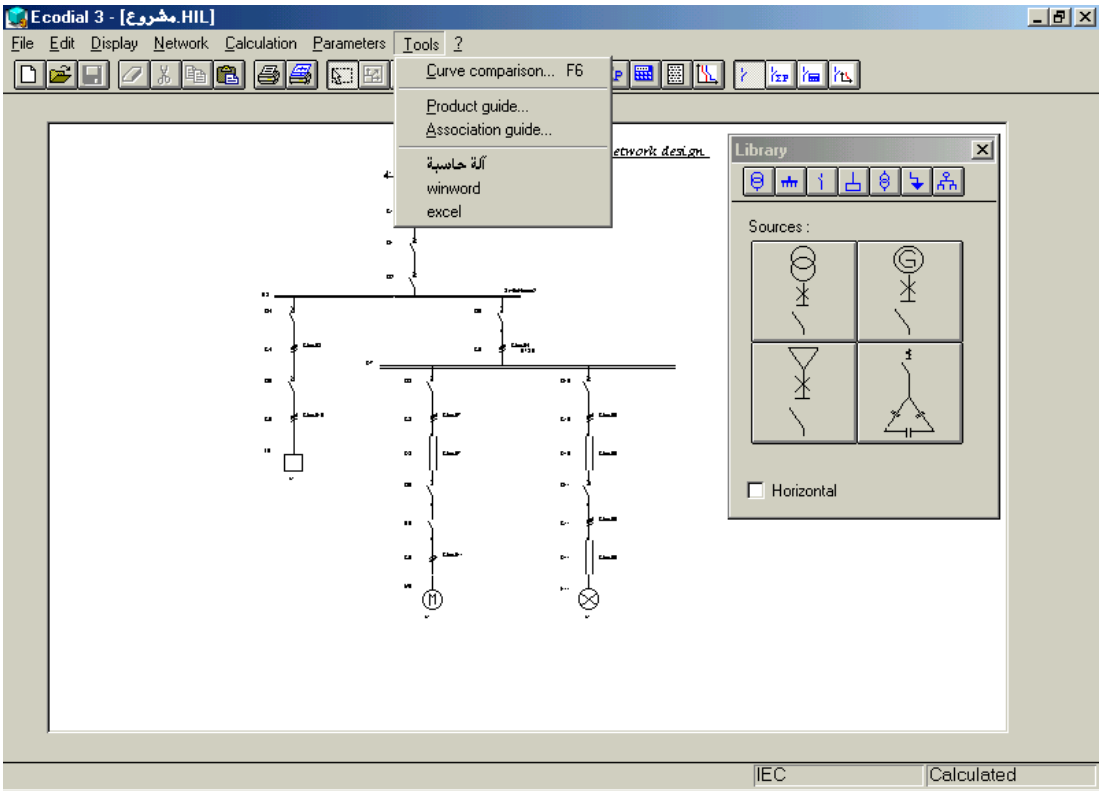
❻ في الحقل (Arguments) ، أدخل أية عوامل (معاملات) مطلوبة .

❼ ولنقل الأوامر إلى أعلى أو أسفل قائمة (Tools) ، حدّد الأمر في القائمة (Applications) ثمّ أنقر الزر (Up) لنقل الأمر المحدد للأعلى أو أنقر الزر (Down) لنقل الأمر المحدد للأسفل.



❽ أنقر الزر (OK) لتثبيت تعديلاتك ، وإغلاق صندوق الحوار .

وسيظهر البرنامج الجديد الذي إخترته كأمر يمكن تشغيله في القائمة أدوات (Tools) :



لإزالة أمر من قائمة الأدوات (Tools) :

❶ حدّد في القائمة (Applications) من صندوق الحوار (Add an application) البرنامج الذي تريد إزالته .

❷ أنقر الزر (Delete) فيحذف البرنامج من القائمة (Applications) ومن القائمة (Tools).

❸ أنقر الزر (OK) .

الفصل الثالــث

مثــال توجيهي

رقم الفقرة	الفقرة	رقم الصفحة
-----	تصميم شبكة توتر منخفض باستخدام برنامج(Ecodial3)	160
	الملحق	
-----	موجز	222
-----	معلومات عامّة	232
-----	دليل المصطلحات	244

مثال إرشادي

Guided example

هذا المثال هو مشروع تصميم تركيبات الجهد المنخفض (LV) الذي سيحملنا على إستخدام برنامج (Ecodial 3) . فالنسخة مزودة ببرنامج تحت إسم (Execorri) . وهذا المشروع معدّ ليجعلك متآلفاً مع الوظائف الرئيسة لهذه البرمجية وهي مؤلفة من خمس مراحل :

- إعداد مخطط (الخط الواحد) لتركيبات الجهد المنخفض (LV) .
- تقدير إستطاعة مصدر التغذية المطلوب .
- حساب التركيبات .
- طباعة نتائج المشروع .
- مقارنة منحنيات التيار مع الزمن لتحقيق التمييز .

وكل من هذه الحالات مغطاة بفصل مستقل في هذا المستند .

هذا المستند : This document

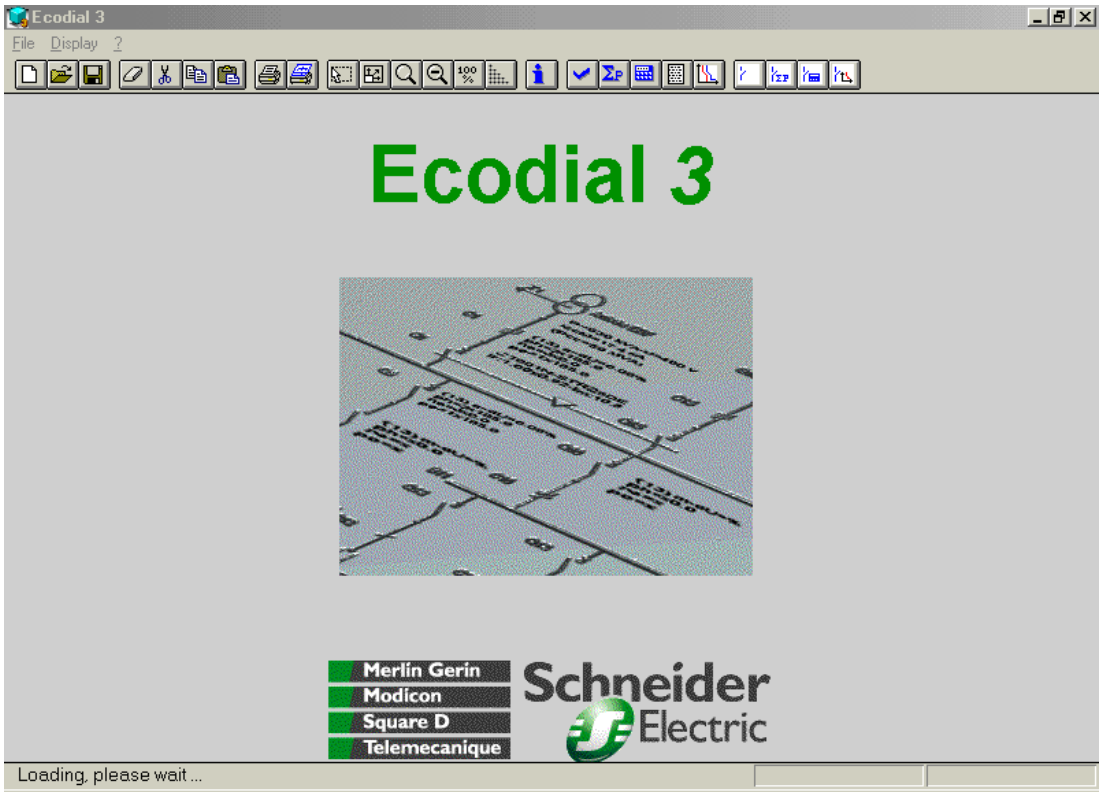
هذا المستند سوف يرشدك خلال المشروع لتطّلع على الطرق التي ستستخدمها فيمابعد بمشاريعك الخاصة .و في هذا المثال ستواجه عدداً من المهام المترافقة خطوة بخطوة بالتعليمات التي تبين لك كيفية تنفيذها . وهذه المهام مشار إليها بالرمز (◄) .

تشغيل التطبيق : Starting the application

♦ تشغيل البرنامج: start the software

- قم بتشغيل الكمبيوتر .
- أنقر نقراً مزدوجاً فوق أيقونة البرنامج ( )إذاكانت موجودة على سطح المكتب ، أو أنقر فوق الزر إبدأ ← البرامج ← Ecodial 3 ←

وبعد بضعة ثواني ستعرض الشاشة الأولى للبرنامج كما هو موضح على الصفحة التالية :



{ الشـاشـة الأولـى للـبرنـامج }

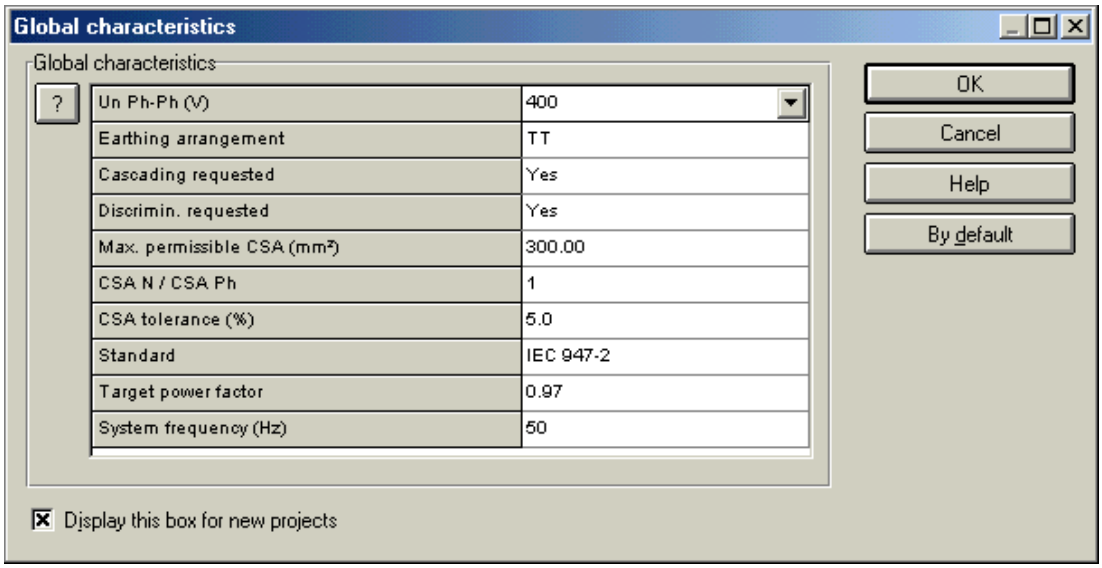
إعداد مخطط الخط الواحد: *Preparing the single line diagram*

♦ تعريف الخصائص العامة للتركيبات الكهربائيـة :

Defining the electrical characteristics of installation

قبل البدء بإعداد المخطط ، تأكد من الخصائص المقترحة للتركيبات . حيث يعرض تلقائياً صندوق حوار الخصائص العامة عند تشغيل البرنامج وفي كل مرة تريد فيها أن تنشىء مشروعاً جديداً . وبالنسبة لمثالنا : فإننا نريد ترتيب الأرضي للشبكة (T T) مع التمييز والحماية المساندة.

والقيمة الإفتراضية للتوتر هي (400 V.) ستكون هي القيمة المطلوبة لهذا المشروع .



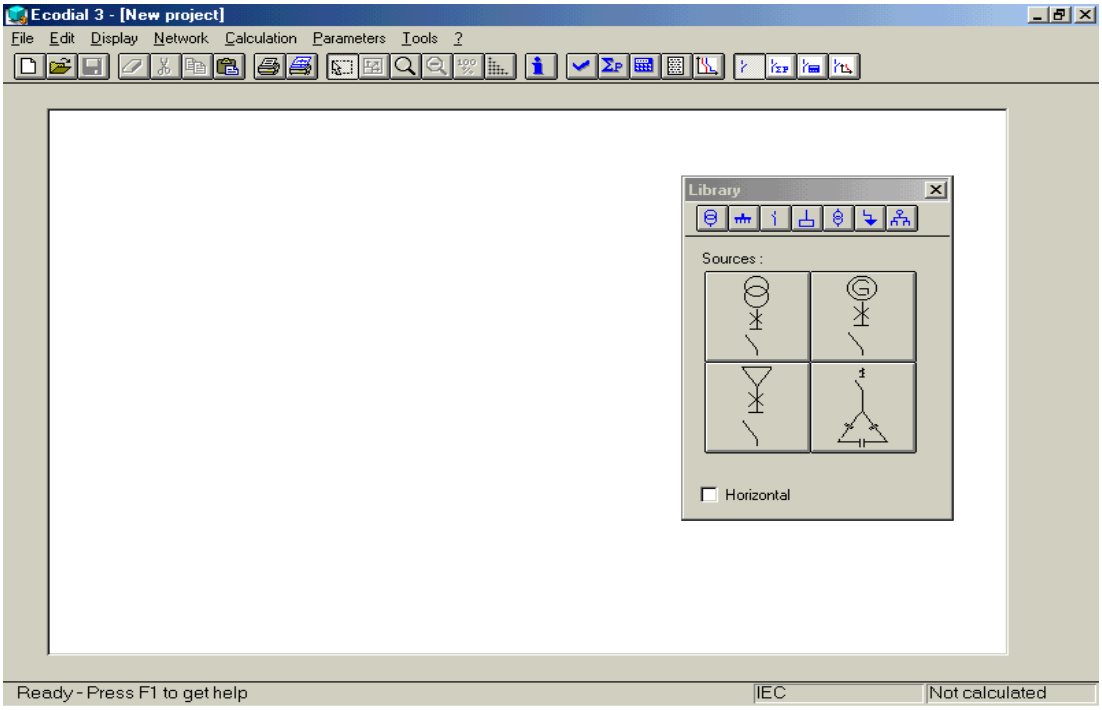
◄ أنقر في الحقل على يمين حقل التمييز مطلوب (Discrimin.rquested) فيظهر زرسهم .

◄ أنقر فوق السهم فتظهر قائمة خيارات (Yes or No) .

◄ أنقر (Yes) .

◄ وبنفس الطريقة أنقر (Yes) في حقل الحماية المساندة مطلوب (Cascading requested) وأنقر (T T) في حقل ترتيب الأرضي (Earthing arrangement) .

◄ أنقر فوق الزر (OK) لحفظ خياراتك المدخلة في صندوق الحوار وإغلاقه . لتعرض مباشرةً النافذة الرئيسة للبرنامج كما هو مبين أدناه :



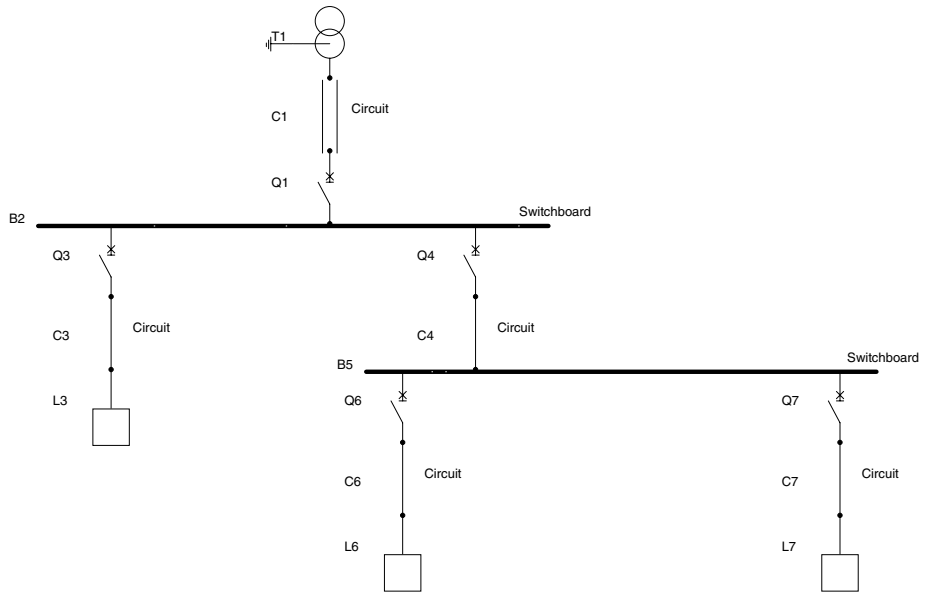
إضافة الرموز الكهربائية : *Adding the electrical symbols*

في مثالنا فإن التركيبات (التجهيزات) مؤلفة من خمس دارات :

مجموعة باسبار (set of busbar) عدد (٢) .

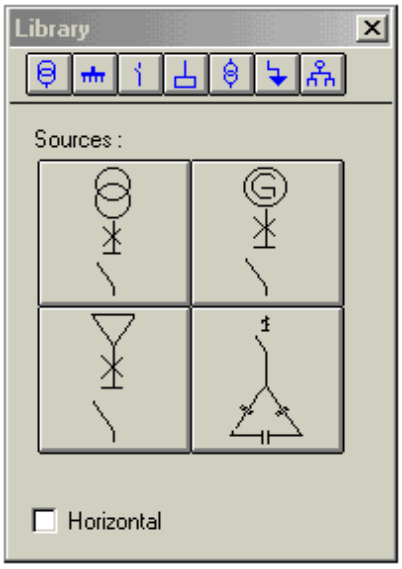
ونظام النقل بالباسبار (BTS) : Busbar trunking system عدد(١) .

وستبدو بشكلٍ أولي مشابهٍ لما هو مبين أدناه :

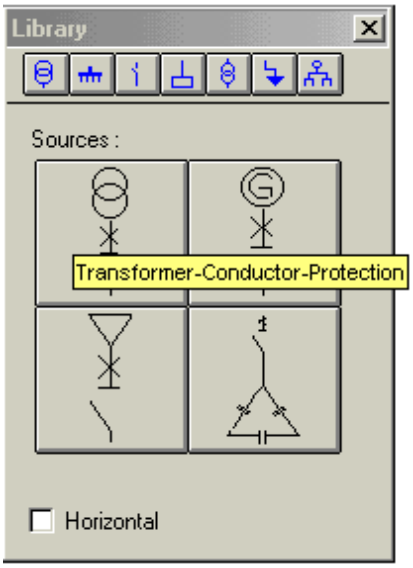


♦ لإنشاء هذا المخطط :

نستخدم مكتبة الدارات (Library) التي تُعرض تلقائياً على شكل صندوق أدوات عندما تفتح النافذة الرئيسة . حيث يعرض صندوق الأدوات في البداية نافذة مصادر التغذية (Sources) التي تسمح لنا البدء بوضع مصادر التغذية لتجهيزاتنا .



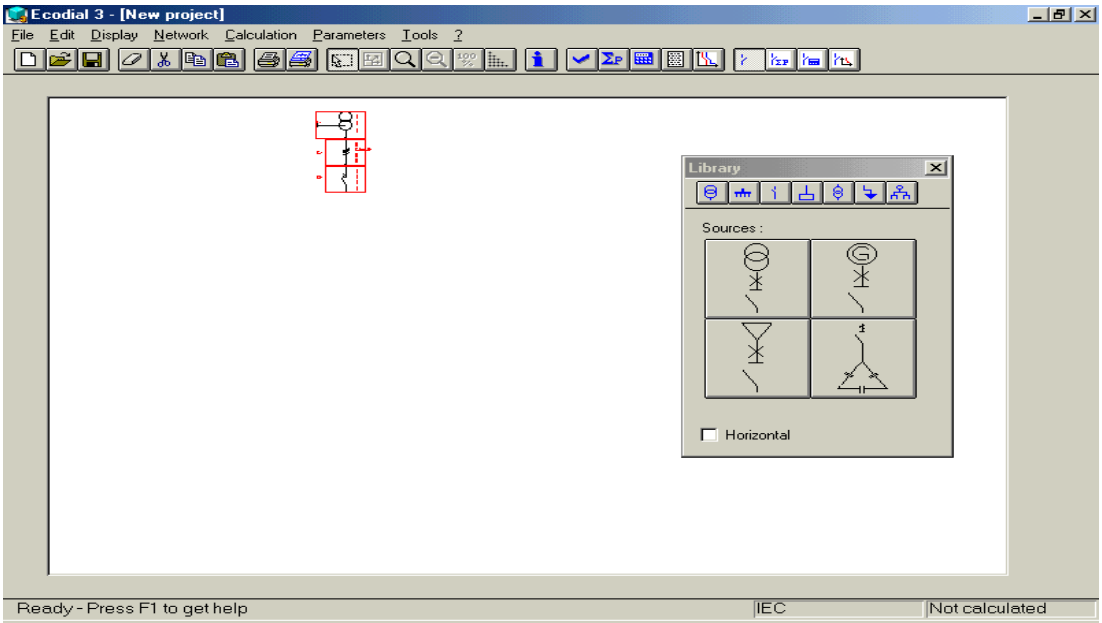
◄ أنقل مؤشر الماوس إلى أعلى ويسار المصادر في نافذة دارات المصادر . لتساعدك في فهم الرموز ، حيث ستظهر رسالة (تلميح) للدلالة على نوع الدارة الحالية الواقعة تحت مؤشر الماوس كما في الشكل مثلاً :



◄ أنقر فوق هذه الدارة (مصدر التغذية) . فيظهر عندئذٍ رمزها على المخطط ويمكن نقله بتحريك مؤشر الماوس.

◄ أنقل رمز المصدر إلى أعلى الشاشة ثم أنقر . عندئذٍ يتوضع رمز مصدر التغذية في المكان الذي نقرت فيه .

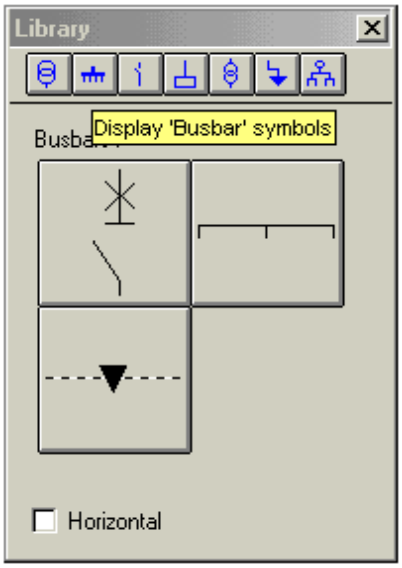
◄ يبقى رمز المصدر في المكان الذي وضعته فيه محدداً حيث يظهر باللون الأحمر . ولإلغاء التحديد أنقر بجانب الرمز .



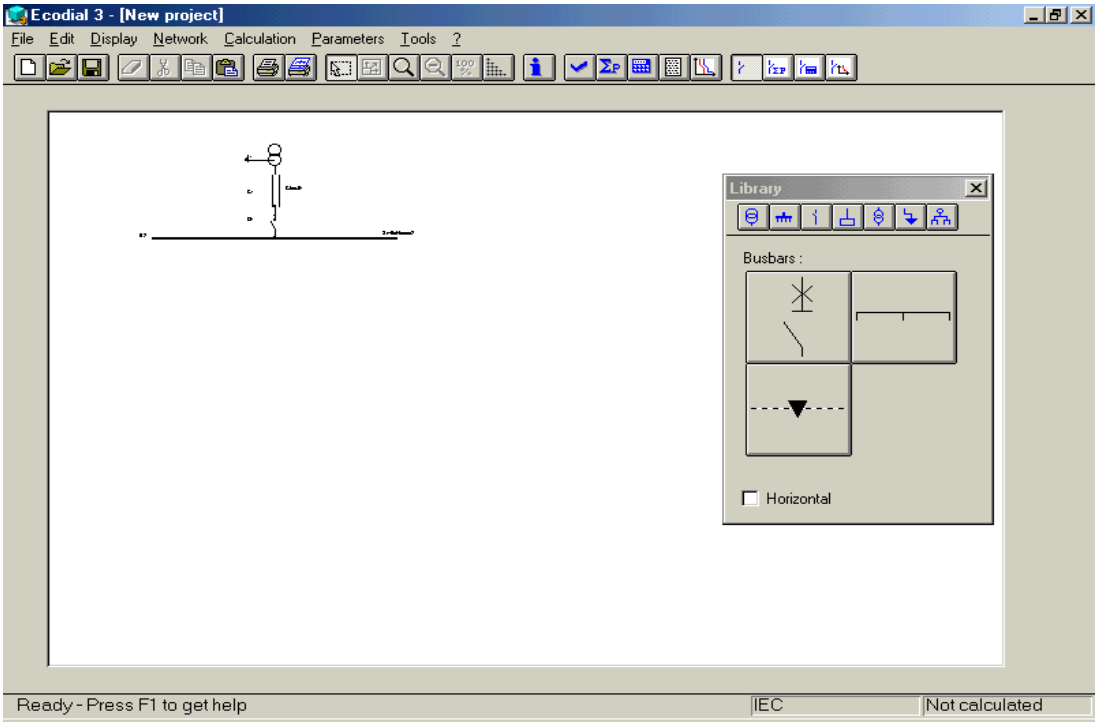
♦ إضافة الباسبارات إلى المخطط:

لإضافة الباسبارات إلى المخطط عليك أولاً أن تفتح نافذة الباسبارات في مكتبة الدارات (صندوق الأدوات) ثم إختيار الباسبارات المطلوبة ووضعها على المخطط تحت مصدر التغذية .

◄ أنقر فوق زر عرض رموز الباسبار(busbar) في شريط الأدوات أعلى نافذة مكتبة الدارات كما هو موضح بالشكل :

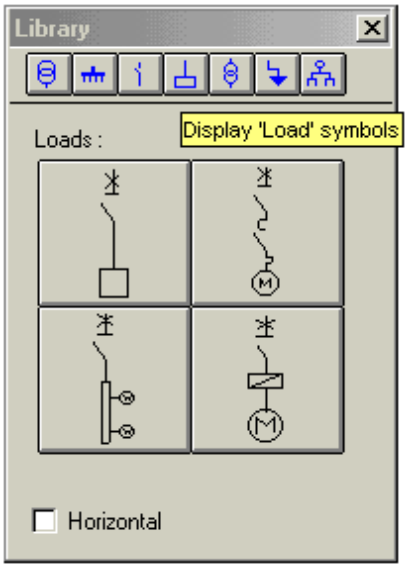


◄ أنقر رمز الباسبار في نافذة الرموز وضعه على المخطط تحت مصدر التغذية وبذلك يتم ربط العنصرين (مصدر التغذية مع الباسبار) .

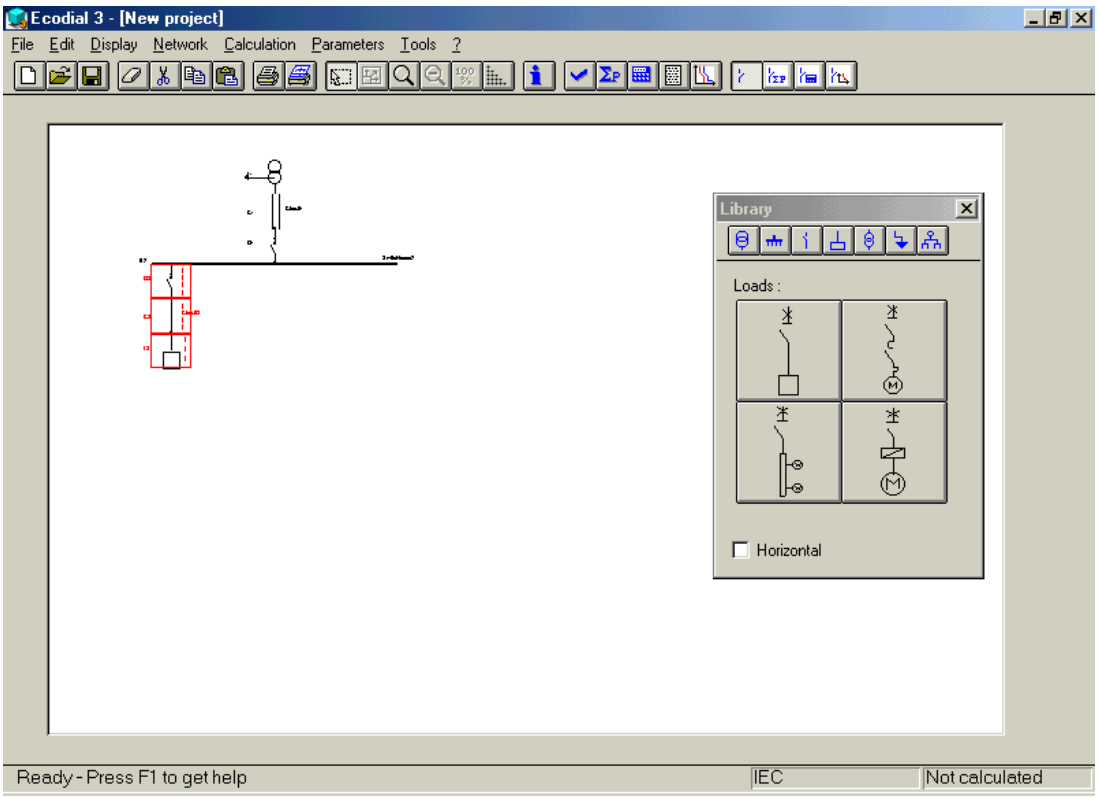


♦ فتح نافذة الأحمال (loads) في مكتبة الدارة ووضع الحمل تحت الباسبارات :

◄ أنقر زرعر ض رموز الحمل على شريط الأدوات أعى نافذة مكتبة الدارات كما هوموضح في الشكل :



◄ أنقررمز (Protection-conductor-load) (حمل- ناقل- حماية) في النافذة وضعه في المخطط على الجانب الأيسر للباسبارات .



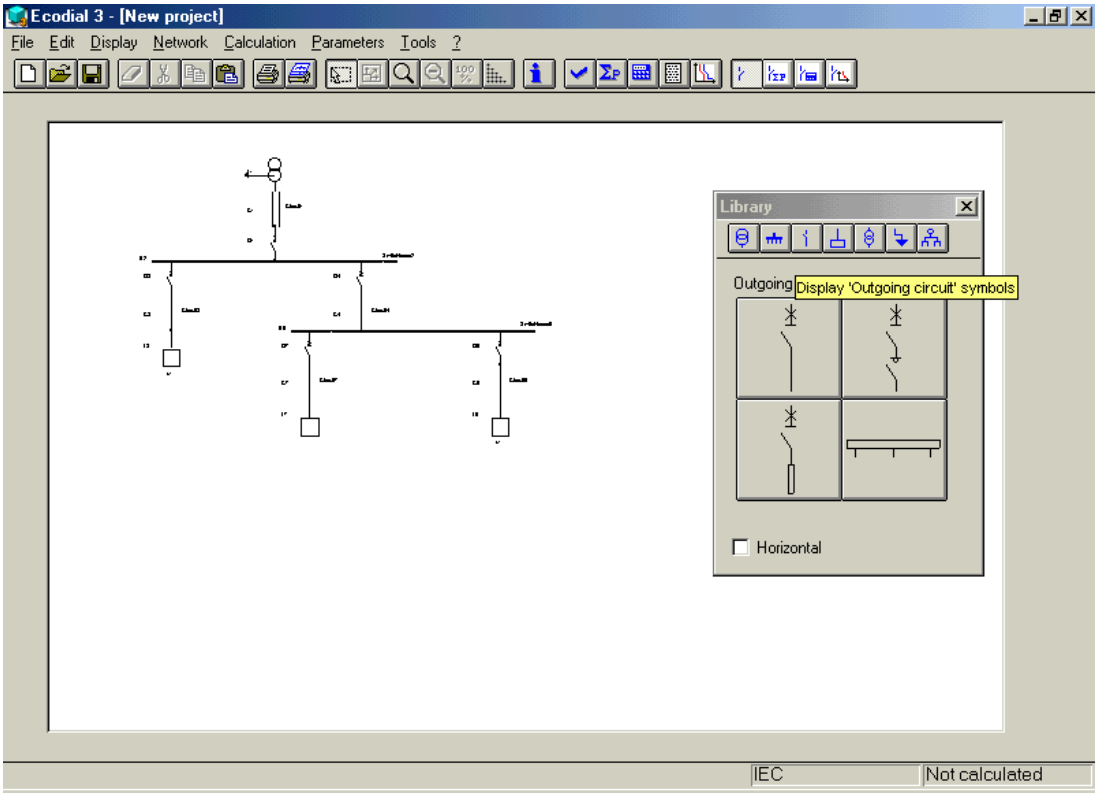
♦ إنجاز المخطط :

◄ تابع وبنفس الطريقة السابقة رموز الدارات الأربعة التالية :

■ رمز (Protection - conductor) (ناقل- حماية) من نافذة الدارات الخارجة في مكتبة الدارات .

■ رمز لوحة المفاتيح "القواطع " (Switch board) من نافذة الباسبارات (Busbars) في مكتبة الدارات .

■ رمز عدد(٢) (Protection-conductor-load) من نافذة الأحمال (Loads) في مكتبة الدارات .



ضبط المخطط : *Adjusting the diagram*

يمكن تحسين المخطط بتوسيع(مدّ) الباسبارات المتوضعة تحت مصدر التغذية ونشر الدارات المتصلة بها :

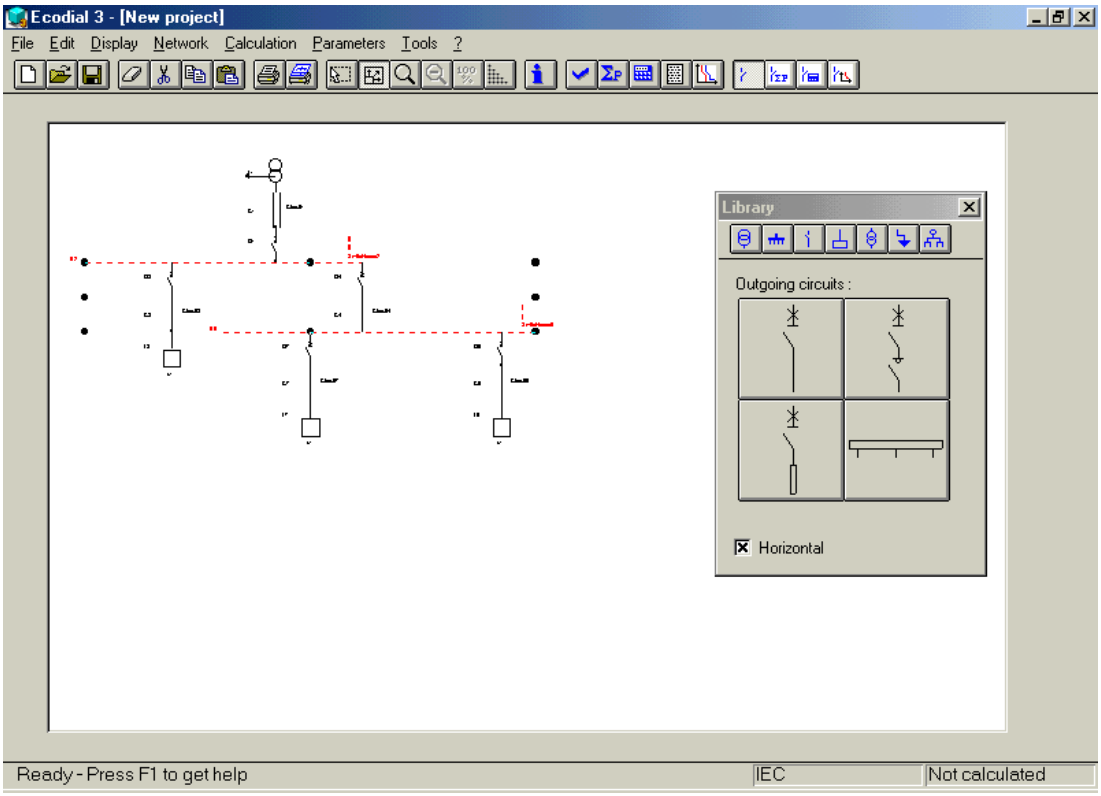
◄ ضع مؤشر الماوس على الباسبارات المتصلة بالمصدر .

◄ أنقر على الباسبارات فيتم عندئذٍ تحديدها وتظهر بلون أحمر .

♦ توسيع (مدّ) الباسبارات المحددة من اليسار أولاً ثمّ من اليمين :

◄ أنقر فوق زر التحجيم على شريط أدوات النافذة الرئيسية

فتظهر مقابض التحجيم على شكل مربعات سوداء صغيرة في كل طرف من أطراف الباسبارات



◄ ضع مؤشر الماوس على مقبض التحجيم اليساري فيصبح المؤشر على شكل سهم مزدوج .

◄ إضغط باستمرار على الزر اليساري للماوس .

◄ إسحب المؤشر باتجاه اليسار لتوسيع الباسبارات بهذا الإتجاه ثم أطلق زر الماوس عندما تصل إلى الطول المطلوب .

◄ تابع بنفس الطريقة لتوسيع الباسبارات باتجاه اليمين لتصل إلى الطول المطلوب .

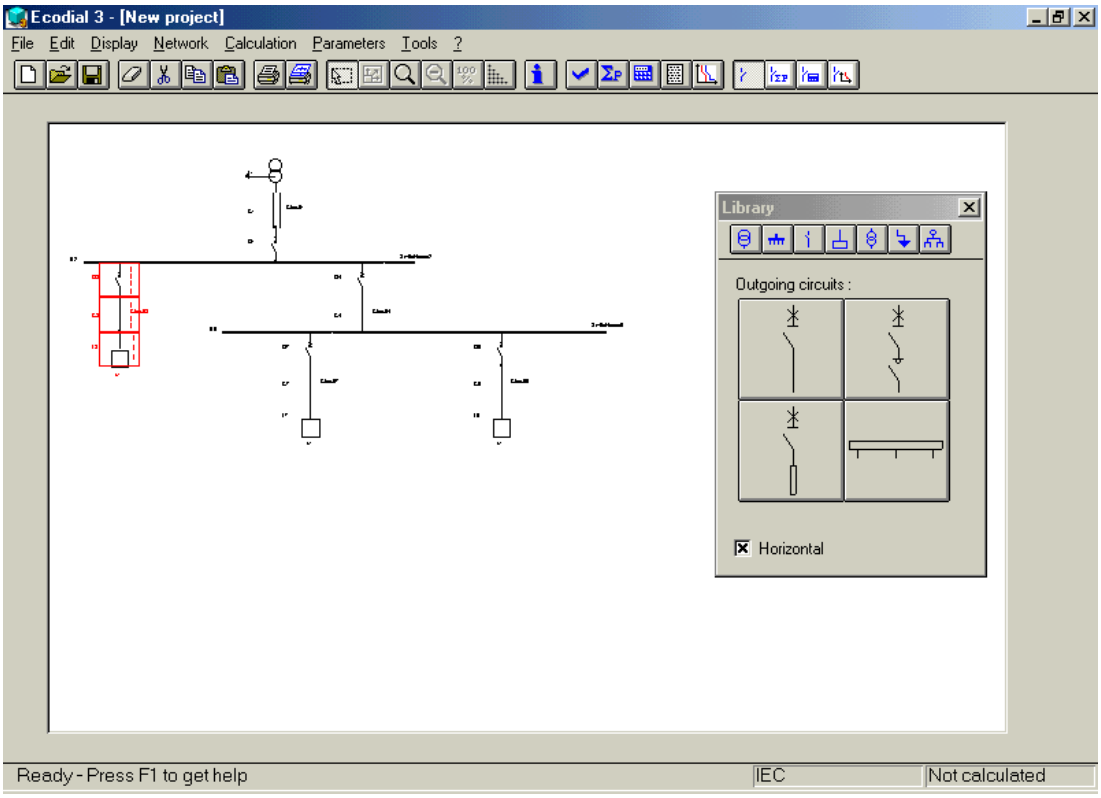
◄ أنقرخارج رمز الباسبارات لإلغاء تحديدها .

♦ نقل الدارة المتوضعة تحت الباسبار في الجانب اليسارى (L3Є3 Ρ3) :

◄ ضع مؤشر الماوس على رمز الدارة التي ستُنقل وأضغط باستمرار على زرالماوس .

◄ أسحب مؤشر الماوس باتجاه الطرف اليساري للباسبار . فيتبع رمز الدارة مؤشرالماوس .

◄ أطلق زر الماوس عندما يتوضع رمز الدارة في الموضع المطلوب .



إدخال الخصائص لعناصر الدارات :

Entering the characteristics of the circuits elements :

♦ تسمية كل عنصر من التركيبات :

من أجل تسمية كل عنصر من عناصر التركيبات سنستخدم ثلاث طرق مختلفة للوصول إلى صندوق حوار وصف الدارة (Circuit description) .

وأولها تسمية مصدر التغذية (المحول : T R1) :

■ الطريقة الأولى :

◄ أنقر رمزمصدر التغذية لتحديده . فيظهر الرمز عنددئذٍ باللون الأحمر .

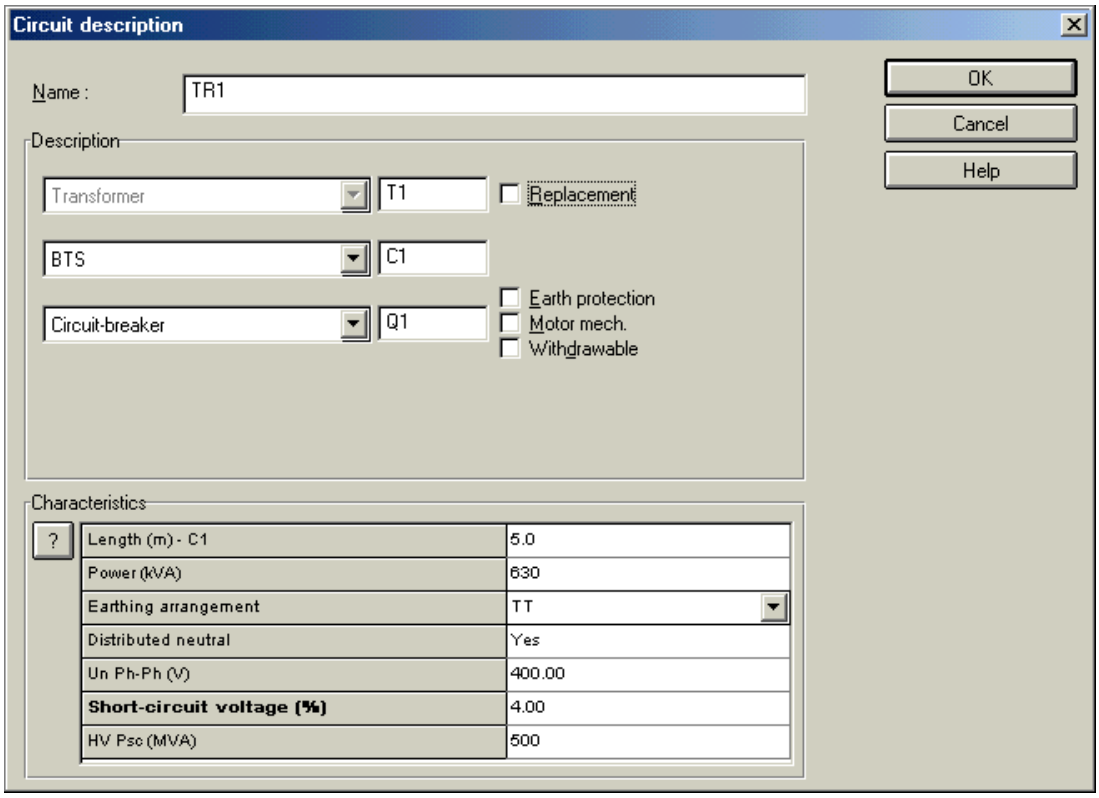
◄ أنقر القائمة (Network) في شريط القوائم فتنسدل قائمة الأوامر .

◄ أنقر الأمر (Circuit description) فيظهر صندوق الحوار الموضح على الصفحة التالية .

◄ أدخل الإسم (T R1) في حقل الإسم (Name) .

◄ أنقر الزر (OK) لحفظ المعلومات المدخلة .

◄ أنقر خارج رمز المصدر لإلغاء التحديد .



♦ إستخدام مفاتيح الإختصار لتسمية باسبارات لوحة المفاتيحLVswitchboard

■ الطريقة الثانية :

◄ أنقر الباسبارات لتحديدها .

◄ إضغط المفتاح (F4) في لوحة المفاتيح ، فيظهر صندوق الحوار (Circuit description).

◄ أدخل الإسم (Lv switch board) في حقل الإسم ثمّ أنقر الزر (OK) .

◄ أنقرخارج الباسبارات لإلغاء تحديدها .

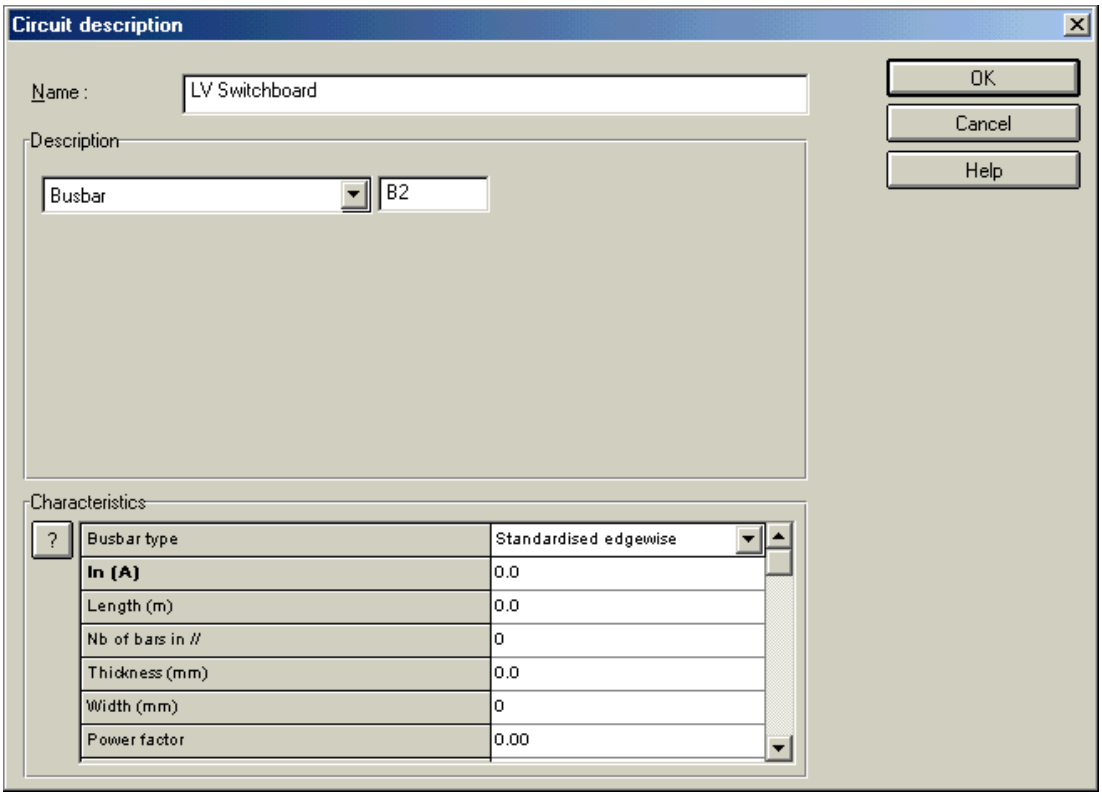
♦ تسمية الدارة في الجهة اليسرى (Air cond.) :

■ الطريقة الثالثة :

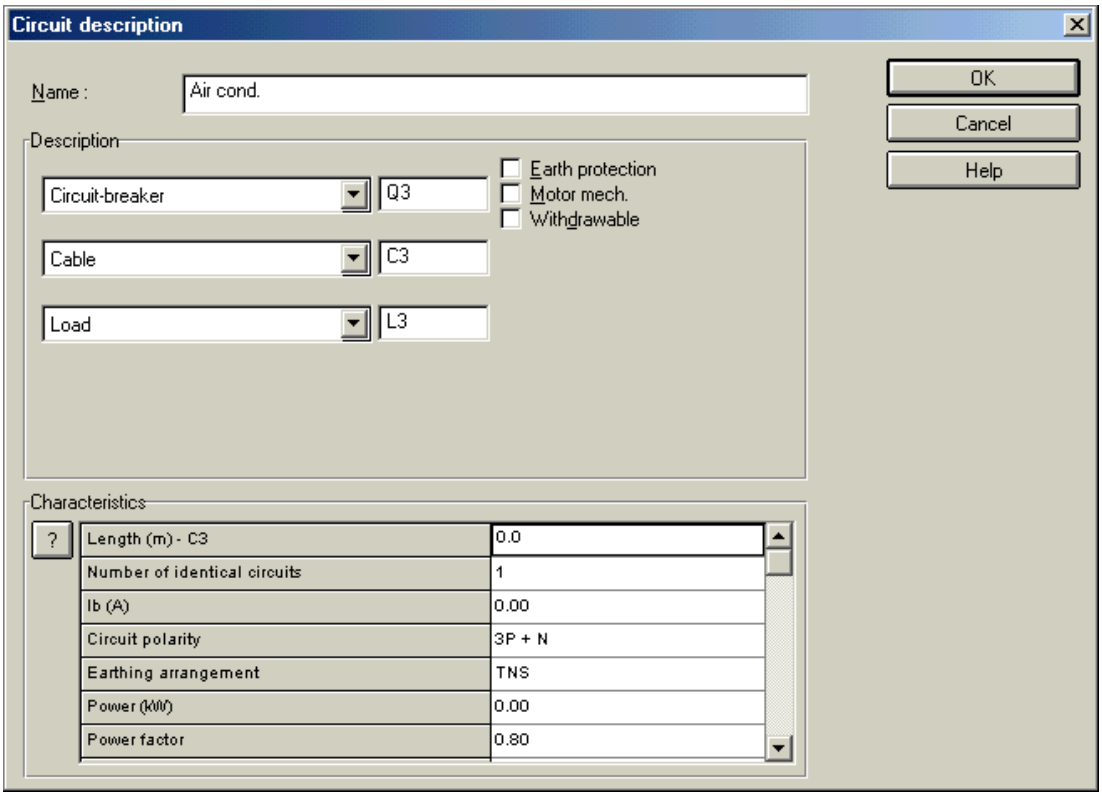
◄ أنقر نقراً مزدوجاً الدارة المتصلة بالباسبارات (B2) في الجهة اليسرى منه . فيظهر تلقائياً صندوق الحوار (Circuit description) .

◄ أدخل الإسم (Air cond.) في حقل الإسم ثمّ أنقر الزر (OK) .

◄ أنقر خارج الدارة لإلغاء تحديدها .



{ تسـمية باسبارات لوحة المفاتيح (LV switch board) }



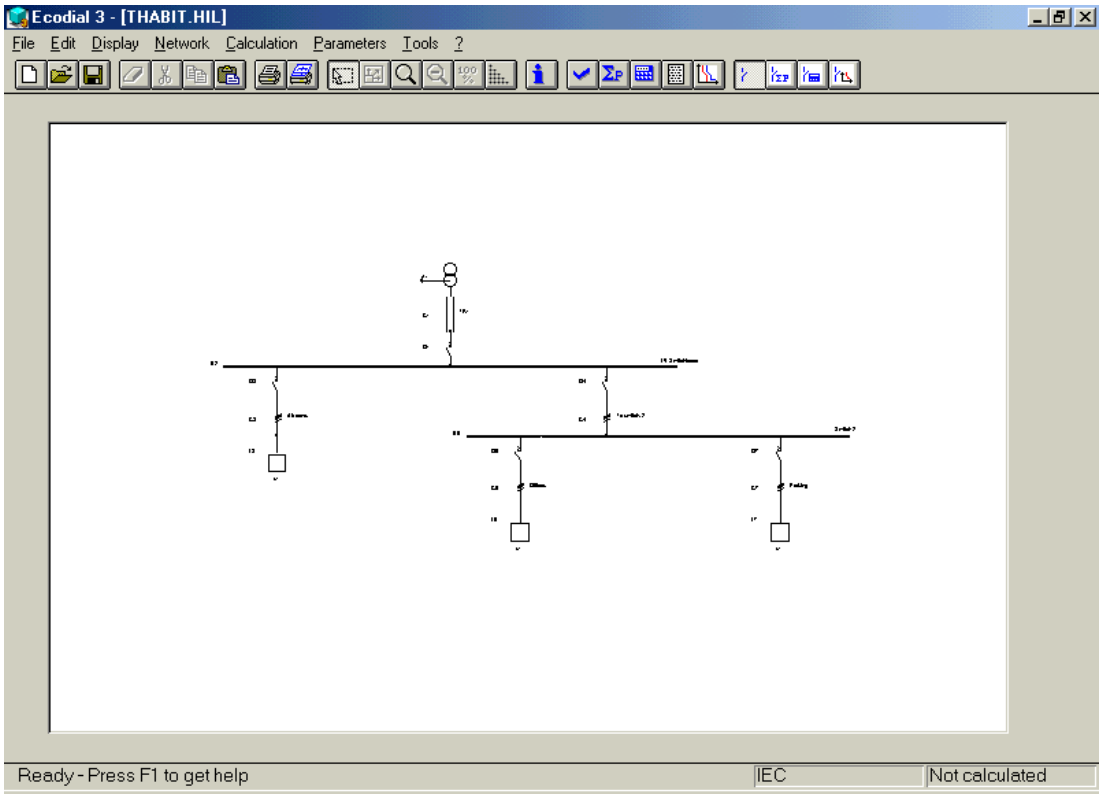
{ تسـمية الدارة اليسرى (Air cond.) }

♦ تسمية الدارات الباقية :

◄ أعطِ الدارات الباقية الأسماء التالية مستخدماً أياً من الطرق الثلاث الآنفة الذكر :

- (To switch. 2)
- (Switch. 2)
- (Offices.)
- (Parking.)

وبعد تنفيذ الإجراءات السابقة سيبدو المخطط بهذا الشكل :



Modifiying the composition of acircuit :تعديل بنية الدارة

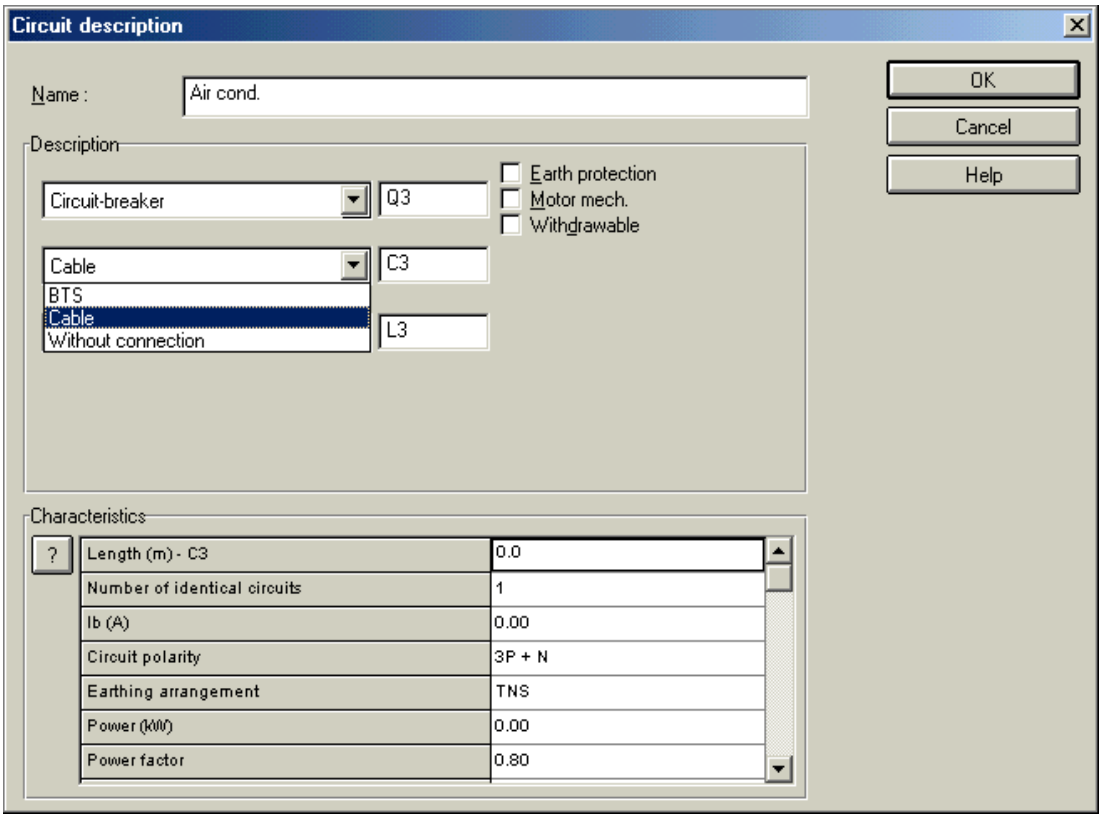
♦ إستبدال كابل دارة تكييف الهواء (Air cond.) بنظام النقل بالباسبار (BTS):

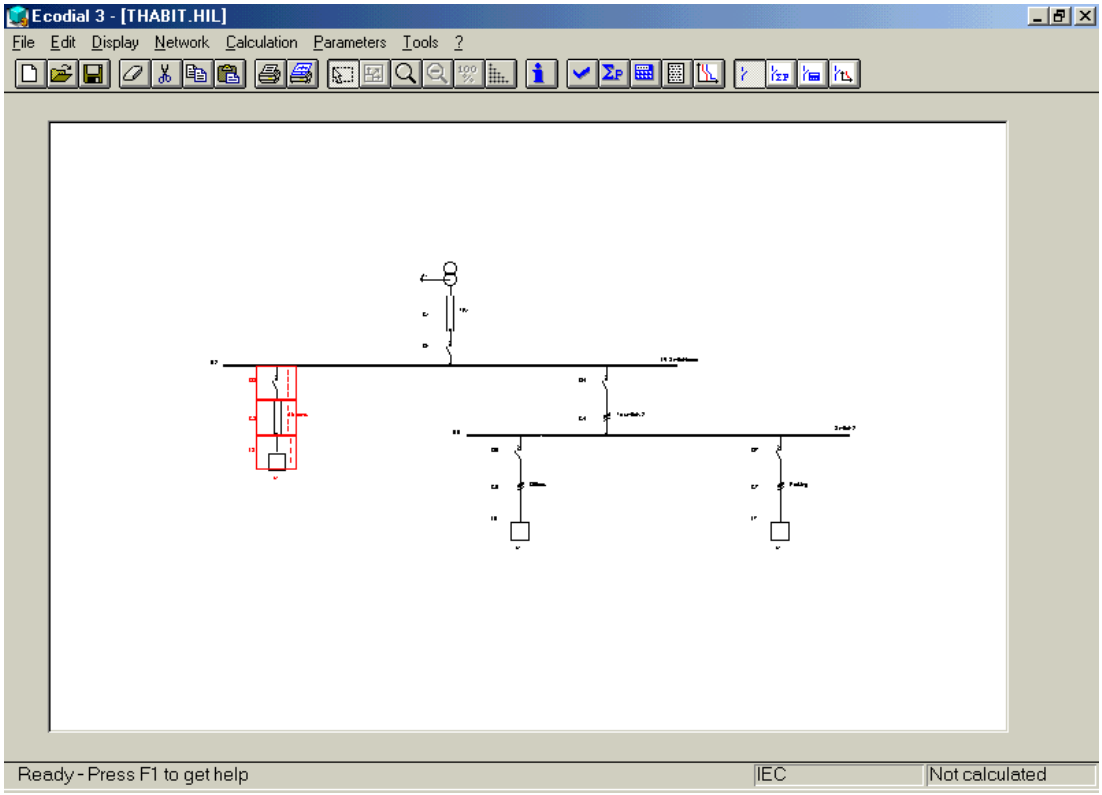
◄ أنقر نقراً مزدوجاً دارة تكييف الهواء ، فيفتح صندوق الحوار (Circuit description) .

◄ في منطقة (Description) أنقر زر السهم على يمين (Cable) فتنسدل قائمة .

◄ أنقر في القائمة المنسدلة (BTS).

◄ أنقر الزر (OK) لإدخال هذا التعديل وفي الحال سيُعرض نظام النقل بالباسبار للرمز المعدّل


Circuit description
Name :
Air cond.
OK
Cancel
Help
Description
Circuit-breaker
Q3
Earth protection
Motor mech.
Withdrawable
Cable
C3
BTS
Cable
Without connection
L3
Characteristics
?
Length (m) - C3
0.0
Number of identical circuits
1
Ib (A)
0.00
Circuit polarity
3P + N
Earthing arrangement
TNS
Power (kW)
0.00
Power factor
0.80


Ecodial 3 - [THABIT.HIL]
File Edit Display Network Calculation Parameters Tools ?
Ready - Press F1 to get help
IEC
Not calculated

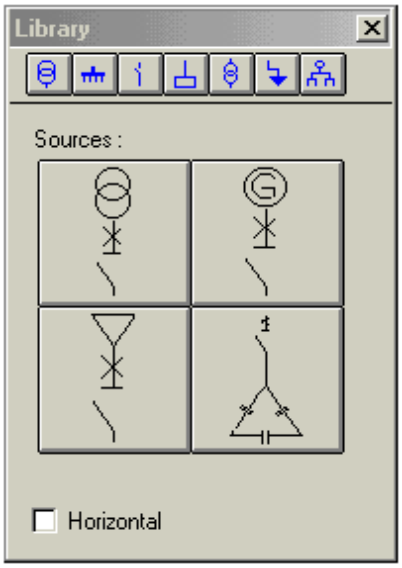
نقل(تحريك) وإغلاق صندوق أدوات مكتبة الدارات :

Moving and closing the circuit library toolbox

♦ نقل صندوق الأدوات :

لإنشاء هذا المخطط عليك إستخدام صندوق أدوات مكتبة الدارات عدة مرات .

وسنعرض الأن كيف يمكنك نقل صندوق الأدوات على شاشة جهازك .



◄ ضع مؤشر الماوس على شريط عنوان صندوق أدوات مكتبة الدارات وأضغط باستمرار على الزر اليساري للماوس .

◄ إسحب الماوس لنقل صندوق الأدوات إلى الموضع المطلوب .

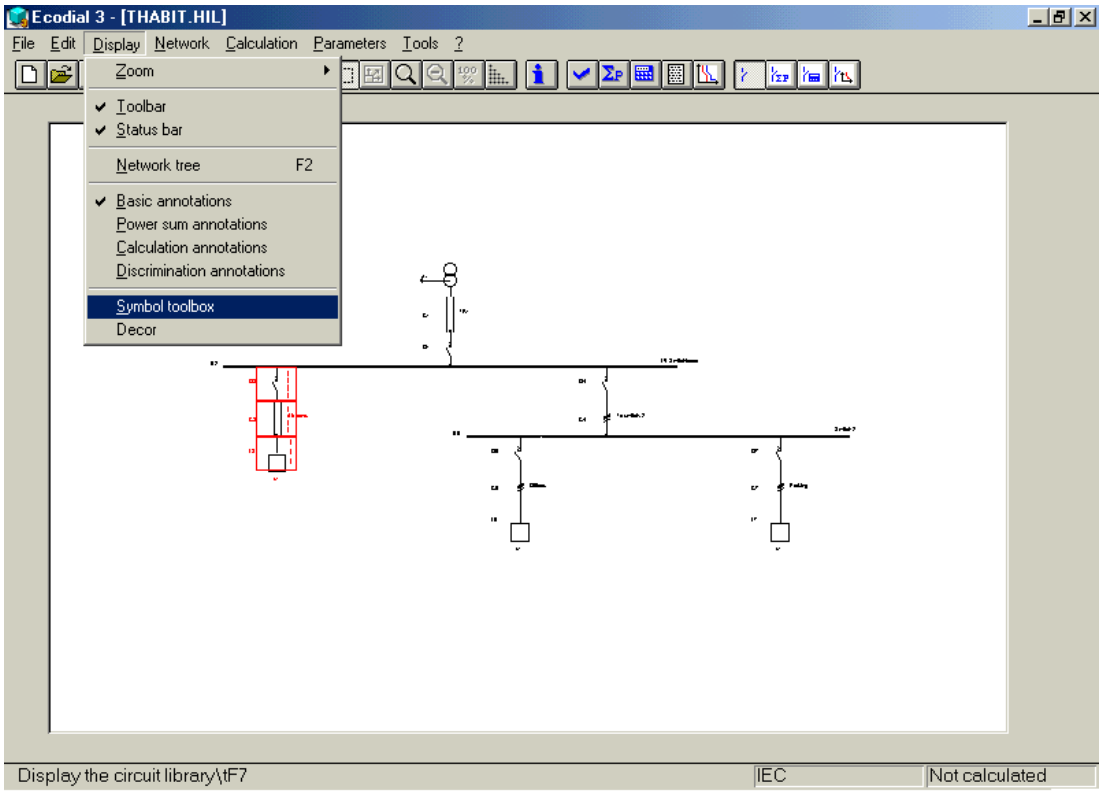
◄ أطلق زر الماوس .

♦ إغلاق صندوق الأدوات :

إذالم تكن بحاجة إلى صندوق الأدوات لمدة طويلة عندئذٍ :

◄ أنقر القائمة "عرض" (Display) في شريط قوائم النافذة الرئيسية .

◄ أنقر الأمر (Symbol toolbox) فيختفي صندوق أدوات مكتبة الدارات (Library) .



تكبير المخطط : *Zooming*

♦ عرض جزء أو كلّ المخطّط بتفصيل أوسع :

◄ أنقر زر التكبير (Zoom) على شريط الأدوات فيأخذ مؤشر الماوس شكل مكبّرة زجاجية ، عندها أنقل هذه المكبّرة لإستخدامها برسم مستطيل حول الجزء من المخطط الذي تريد عرضه بتفصيل أوسع .

◄ ضع مؤشر الماوس عند إحدى زوايا المنطقة التي تريد تكبيرها ، وأضغط باستمرار على الزر اليساري للماوس .

◄ أنقل الماوس لينتج مستطيل تحديد منقط .

◄ قم بزيادة حجم مستطيل التحديد حتى تغلق (تحيط) بشكل كامل المنطقة التي تريد تكبيرها ، ثم أطلق زر الماوس . عندها ستُعرض المنطقة المحددة بتفصيل أوسع (أكبر) .

طباعة المخطط : *Printing the diagram*

♦ طبع المخطط الذي قمت بانجازه :

◄ أنقر زر طباعة المخططات (Print diagrams) على شريط الأدوات . فيبدأ المخطط بالطباعة .

حفظ المشروع : *Saving the project*

حفظ العمل الذى أنجزتـه :

- أنقر القائمة (File) في شريط القوائم فتنسدل قائمة الأوامر .
- أنقر فوق الأمر (Save as) في القائمة المنسدلة .
- يظهر صندوق الحوار التالي :

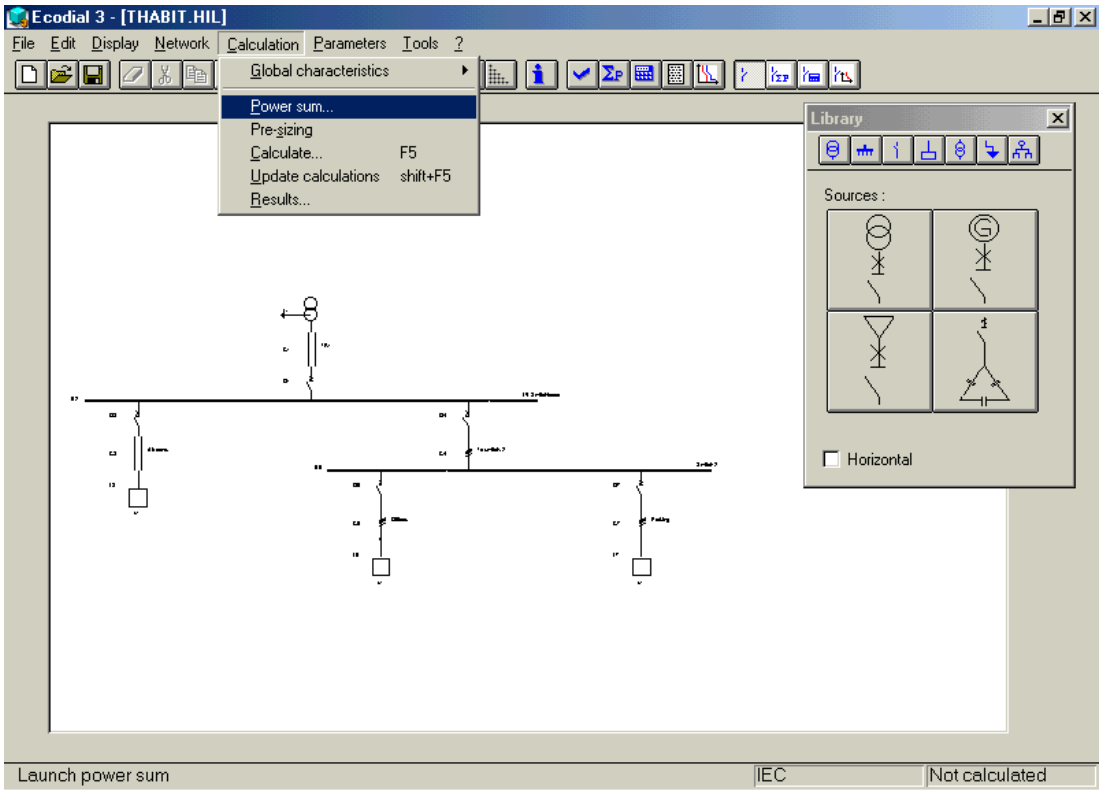
- في حقل (إسم الملف) أكتب الإسم وليكن (Thabit.hil) .
- أنقر الزر (OK) عندها سيُحفظ المستند وسيظهر الإسم الجديد في شريط العنوان .

تقدير الإستطاعة المطلوبة لمصدر التغذية:

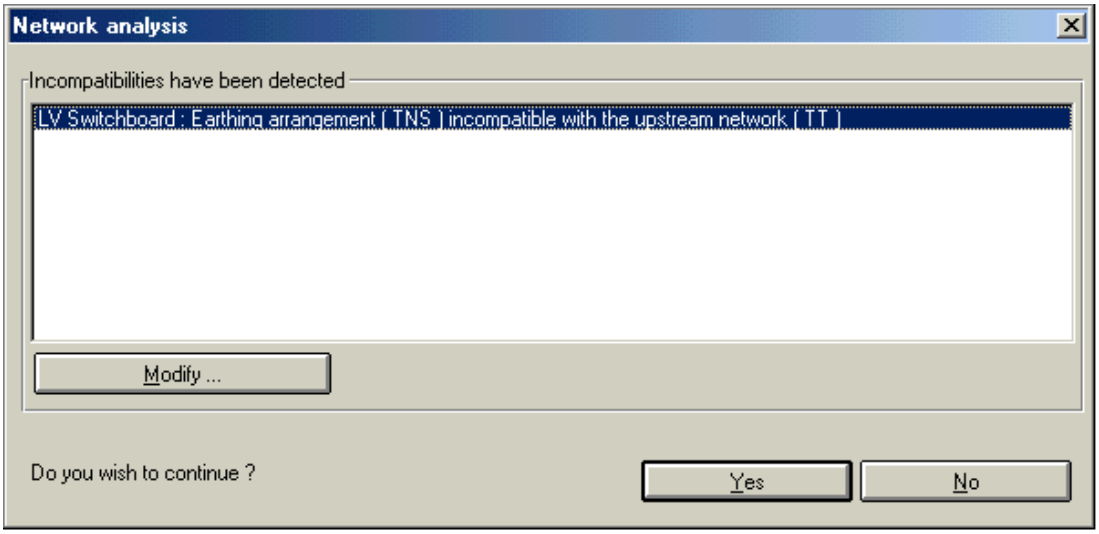
Determining the required source power

تشغيل حساب مجموع الإستطاعة لتقدير الإستطاعة المطلوبة لمصدر التغذية :

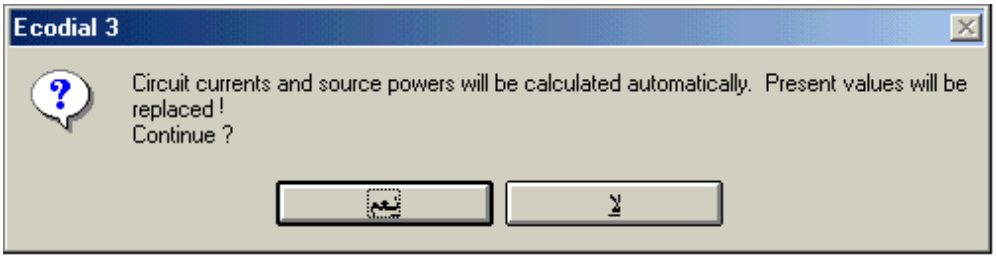
- أنقر الأمر (Power sum) في القائمة (Calculation) كما في الشكل :



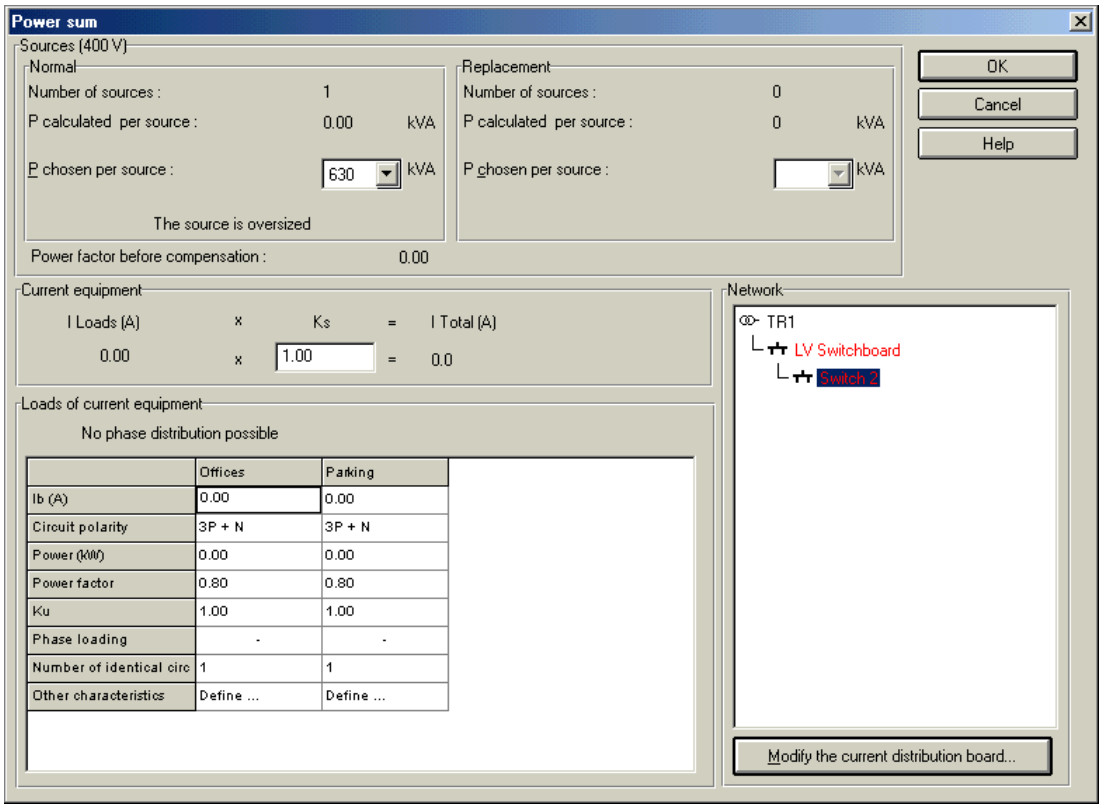
◄ عندئذٍ تظهر الرسالة التالية :



◄ أنقر الزر (Yes) فتظهر الرسالة التالية :



◄ أنقر الزر (نعم) فيفتح صندوق الحوار التالي :



إن توتر مصدر التغذية قد تم تعريفه في الخصائص العامة (General characteristics) وقد أشير إليه في منطقة المصادر (400 V) في أعلى اليسار من صندوق الحوار .

♦ أدخل قيم التيار أو الإستطاعة للأحمال المختلفة في التركيبات :

عندئذٍ سيقدّر (Ecodial) الإستطاعة المطلوبة لمصدر التغذية ويقترح المصدر في القائمة (P chosen per source) في الإطار (Normal) أعلى ويسار صندوق الحوار .

وسيقوم (Ecodial) أيضاً بإعادة حساب عامل الإستطاعة الكلي قبل التعويض وذلك باستخدام قيم الإستطاعة وعامل الإستطاعة المدخلة عند نهايات الأحمال .

وفي حال وجود مغذيّات أحادية الطور أو مغذيّات ثلا ثية الطور من لوحة ثلاثية الطور فإنه سيقترح توزيعاً للطور بشكل تلقائي أويدوي .

♦ شجرة شبكة التركيبات :

- شجرة الشبكة للتركيبات معروضة على يمين صندوق الحوار في الإطار (Network) .
- عنصر الجهاز الأول في الشبكة سيكون معرفاً بلون فاتح وهو نظان النقل بالباسبار (BTS).
- تظهر الأحمال لهذا العنصر في الإطار (Loads of current equipment) .

♦ أدخل قيمة الإستطاعة (100 Kw) لدارة (Offices) للعنصر (Switch. 2) :

◄ في الإطار (Loads of current equipment) أنقر الخلية [Power(kw)] لـدارة المكاتب(Offices) .

◄ أدخل القيمة (100) .

◄ إصغط المفتاح (Enter) في لوحة المفاتيح لتثبيت الإدخال . عندئذٍ تُحسب مباشرةً قِيَم تيار الدارة القصيرة و الإستطاعة لمصدر التغذية وتُعرض قيمها .

♦ **أدخل القيمة (200 A.) لتيار دارة المواقف (Parking) :**

◄ في الإطار (Loads of current equipment) انقر الخلية [Ib(A.)] لـ (Parking) .

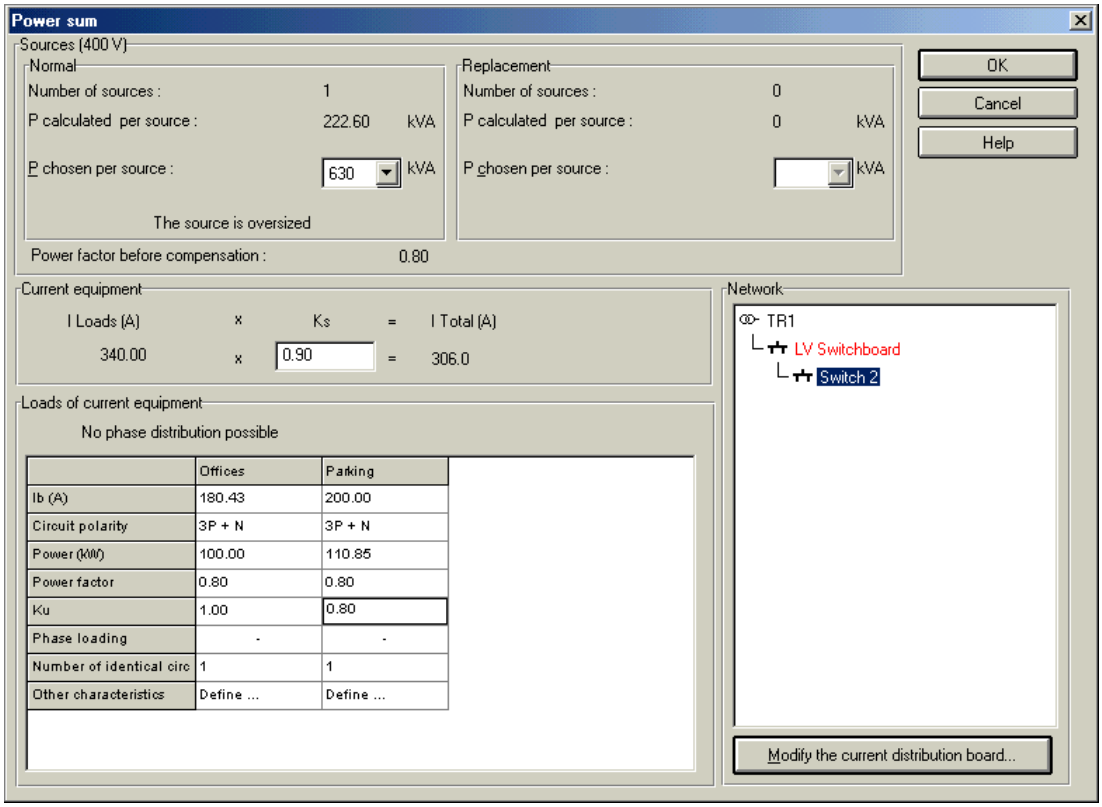
◄ أدخل القيمة (200) ثمّ إضغط المفتاح (Enter) للتثبيت . عندئذٍ يُعاد حساب تيار الدارة القصيرة و الإستطاعة المطلوبة لمصدر التغذية وتُعرض قيمها .

♦ **حدّد قيمة عامل التباين(الإختلاف) بـ (Ks = 0.9) :**

◄ أدخل القيمة (0.9) في حقل (Ks) ضمن الإطار (Current equipment) . عندئذٍ يُعاد حساب إستطاعة مصدر التغذية ليأخذ هذه القيمة بالحسبان .

♦ **حدّد القيمة لعامل الطلب بـ (Ku = 0.8) :**

◄ أدخل القيمة (0.8) في حقل (Ku) ضمن الإطار (Loads of current equipment) لدارة الرصيف .عندئذٍ يُعاد حساب إستطاعة مصدر التغذية ليأخذ هذه القيمة بالحسبان .

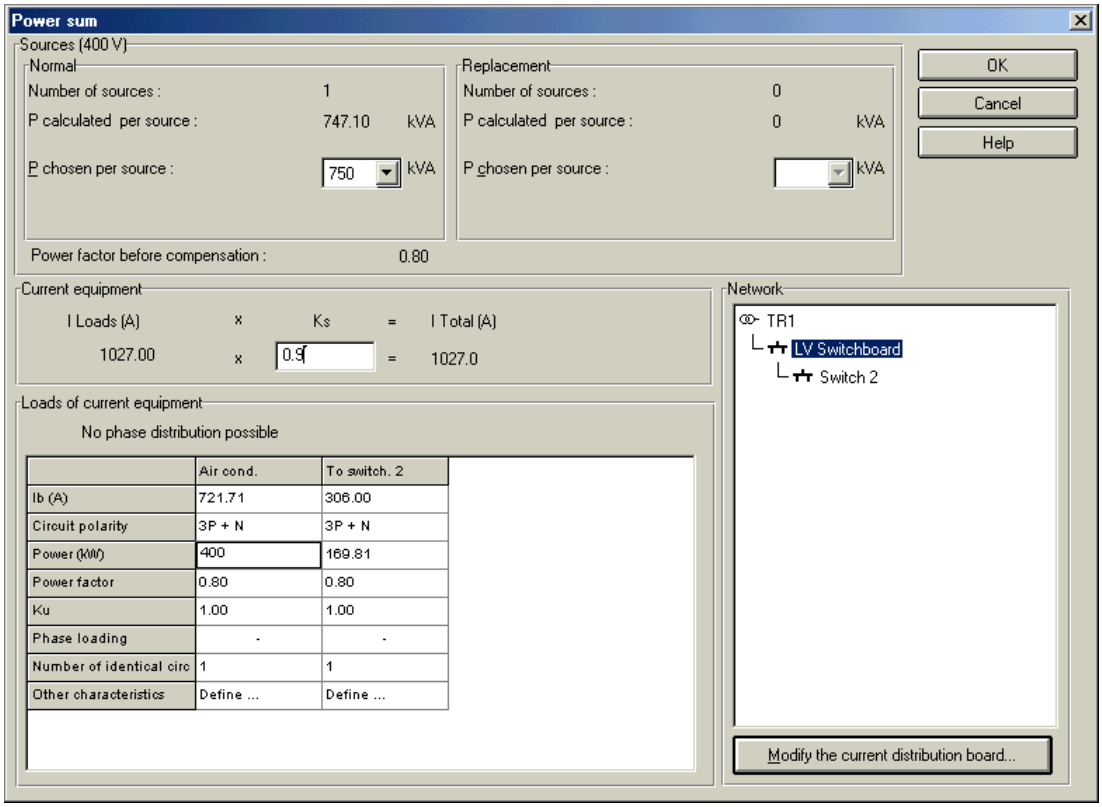


♦ تعريف الأحمال لعنصر لوحة مفاتيح الجهد المنخفض(LV Switchboard) :

◄ أنقر الفرع (LV Switchboard) في شجرة الشبكة . فتظهر الدارات المشكّلة لهذا العنصر في القائمة تحت الإطار (Loads of current equipment) . العمود (To switch. 2) يحتوي الأحمال التي حُسبت للعنصر (Switch. 2) .

◄ في الإطار (Loads of current equipment) أدخل القيمة (400) في [Power (Kw)] لدارة أجهزة التكييف (Air cond) ثمّ إضغط المفتاح (Enter) .

◄ أدخل القيمة (0.9) في حقل (Ks) ضمن الإطار (Current equipment) . فيُعاد حساب إستطاعة مصدر التغذية مرّةً ثانية مباشرةً .

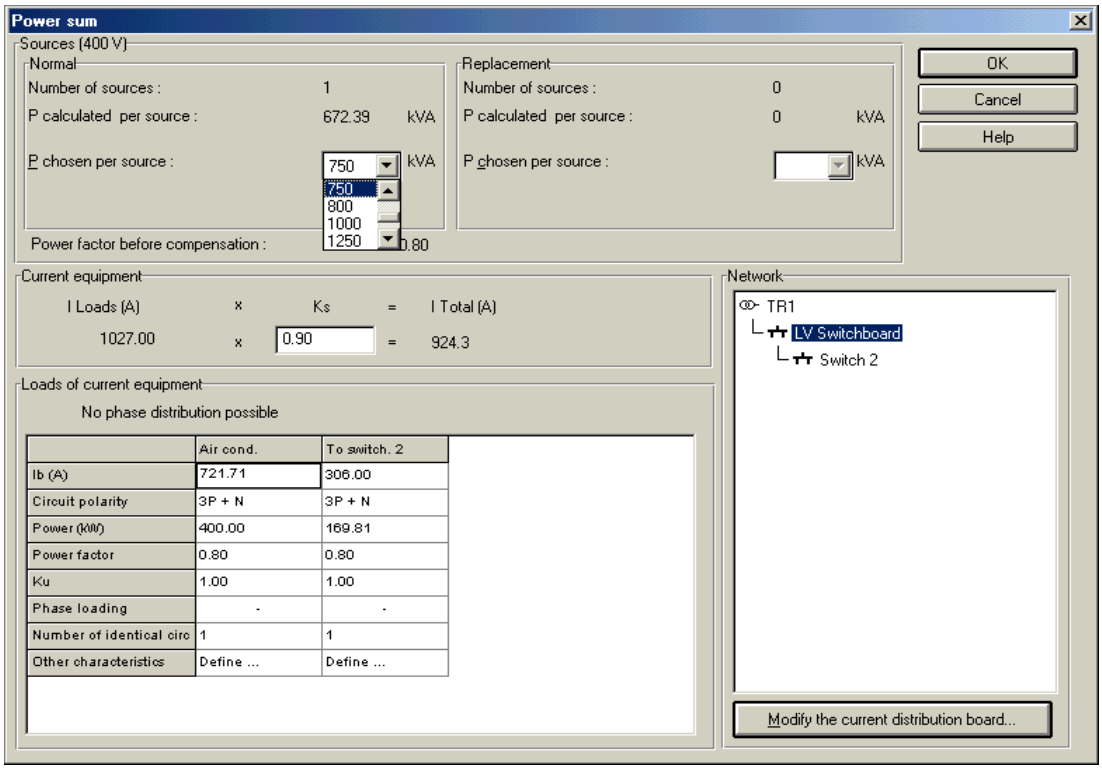


♦ تحديد إستطاعة مصدر ا لتغذية { المحوّل (TR1) }:

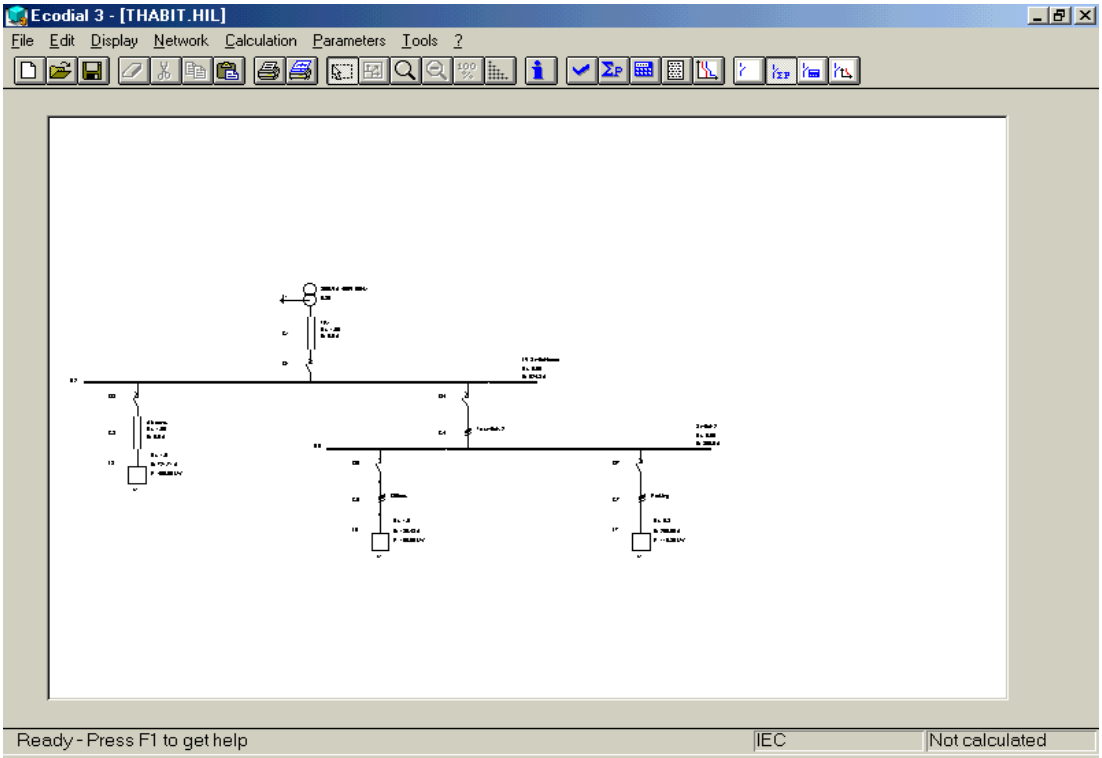
إنّ الأساس في المعلومات التي ادخلناها هو أن تحسب البرمجية إستطاعة مصدر التغذية المطلوب وتقترحها للمحوّل بـ (750 KVA) . لذا إختر قيمة أعلى من القيمة المقترحة كما يلي :

◄ في الإطار (Normal) أنقرزر السهم للحقل (P chosen per source) فتظهر قائمة .

◄ أنقر فوق القيمة (٨٠٠) في القائمة لتحديدها .



◄ أنقر الزر (OK) لتثبيت مجموع الإستطاعة (Power sum) . فيغلق صندوق الحوار (Power sum) وتُعرض القيم تلقائياً على المخطط .



في أي وقت أثناء العمل بالمشروع يمكن إعادة عرض المخطط بهذا الشكل باستخدام الأمر (Power sum annotation) في القائمة (Display) .

بعد الإنتهاء قم بحفظ عملك المنجز بنقر الزر (حفظ) في شريط الأدوات .

حساب التركيبات : Calculating the installation

تعرض برمجية (Ecodial 3) طريقتين للحساب تبعاً لإحتياجاتك وهما :

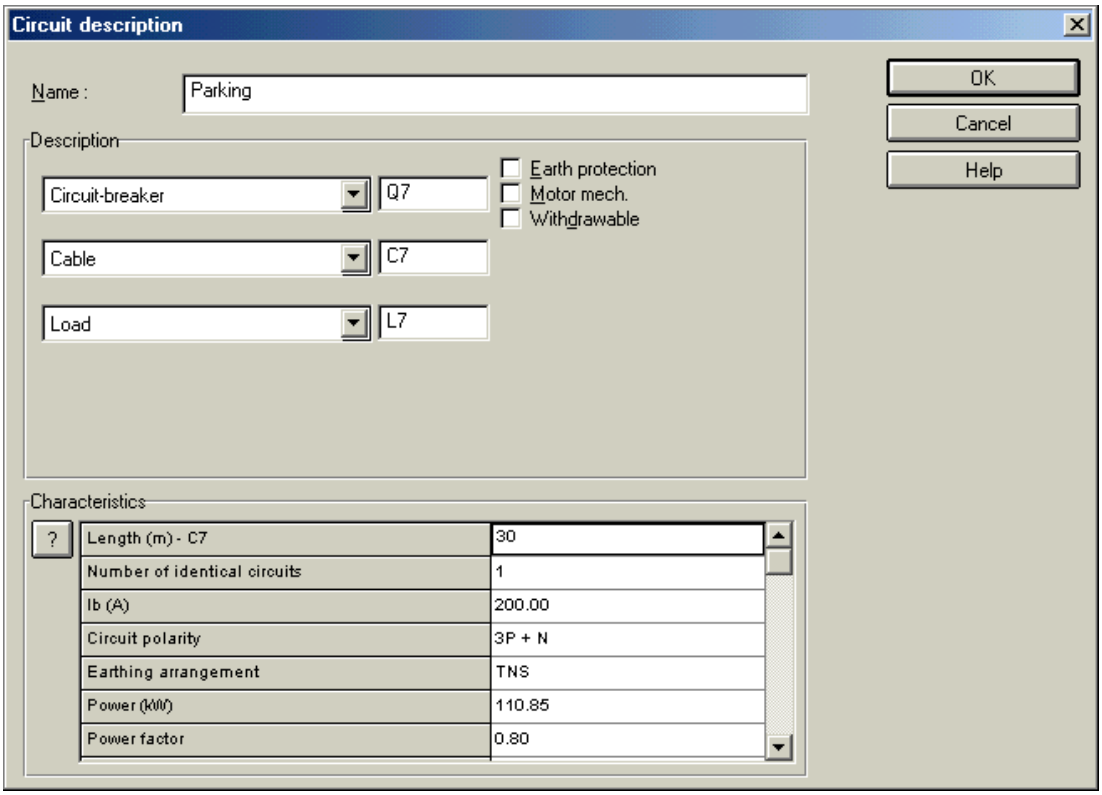
- طريقة الحساب المسبق (المتقدم) (Pre-sizing) : لأجل الحساب الأولي الآلي السريع للتركيبات .
- طريقة الحساب خطوة بخطوة (step-by-step) : للحساب تبعاً للخصائص المعرقة أو المقيدة

الحساب المسبق(المتقدم) للتركيبات: Presizing the installation

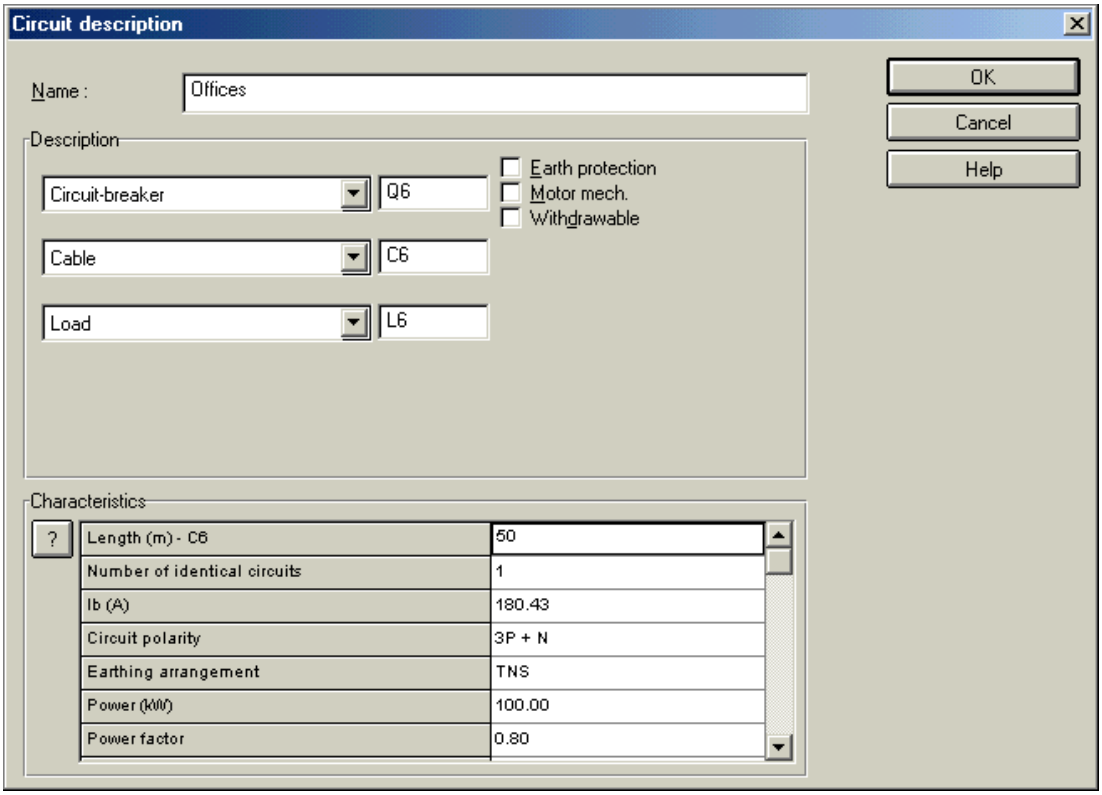
♦ **الحساب السريع للشبكة بناءً على الخصائص الرئيسية والقيم الإفتراضية للخصائص الأخرى :**

◄ أنقر نقراً مزدوجاً فوق دارة (Parking) فيظهر صندوق الحوار (Circuit description)

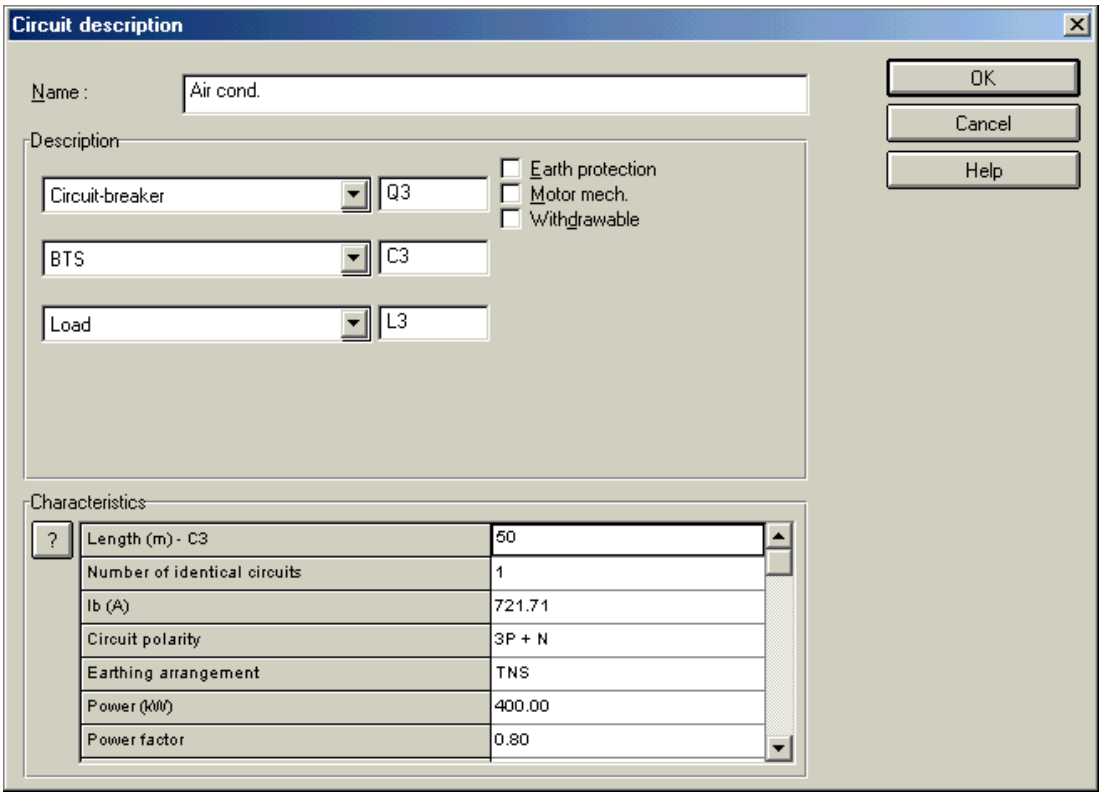
◄ في الإطار (Characteristics) أدخل طول النواقل في الحقل (Length) على سبيل المثال القيمة (50 m.) لدارة الرصيف (parking) .



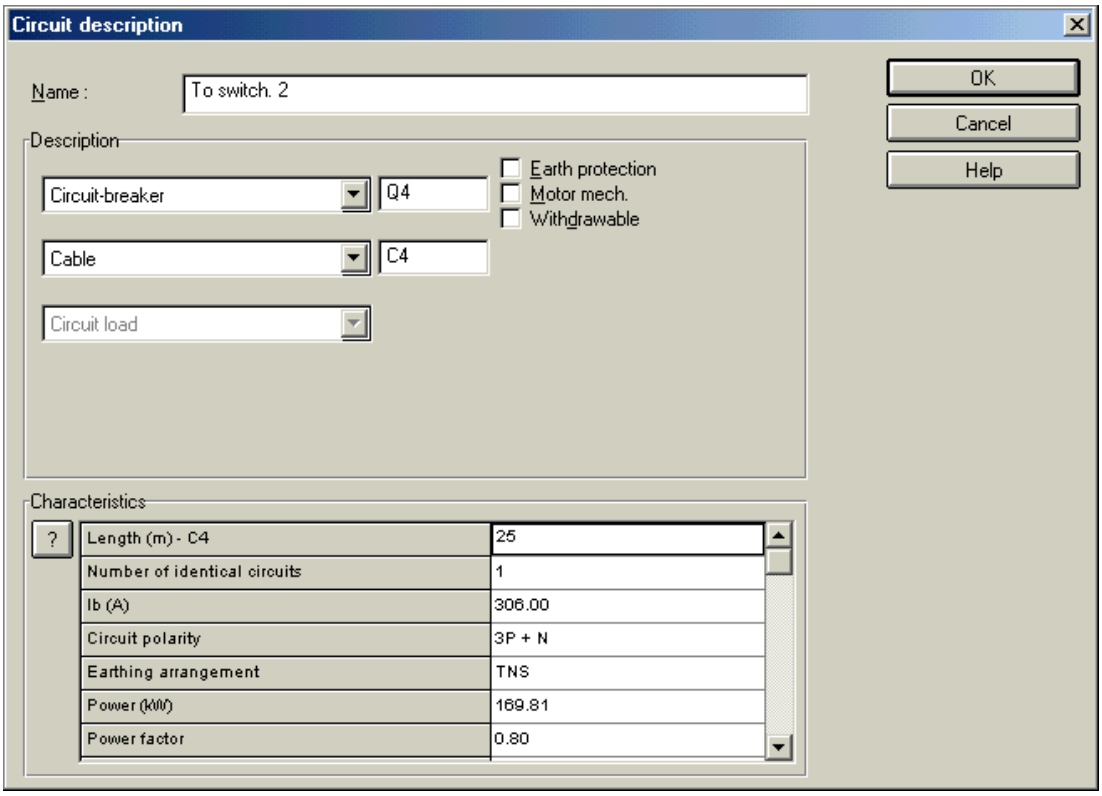
◄ وبنفس الطريقة أدخل القيمة (50 m.) لطول نواقل دارة المكاتب (Offices) .



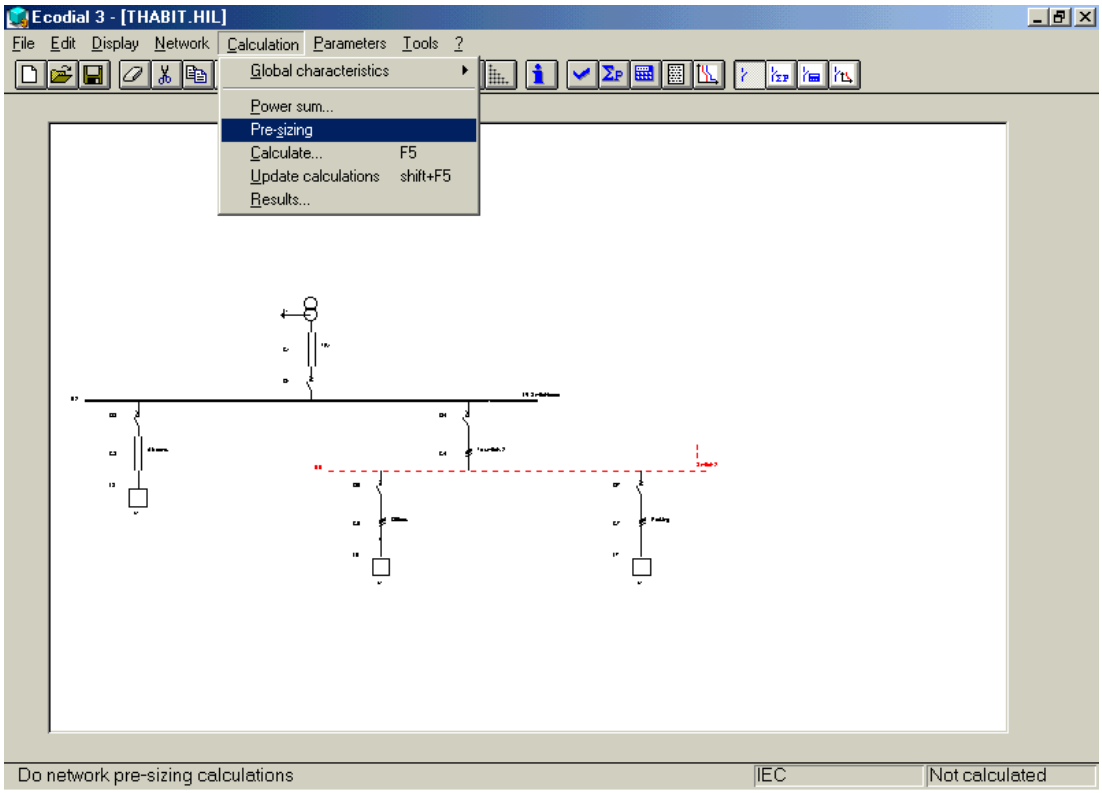
◄ أدخل القيمة (50 m.) لطول نواقل دارة تكييف الهواء (air conditioning) .



◄ أدخل القيمة (25 m.) لدارة المفاتيح (To switch. 2.) .

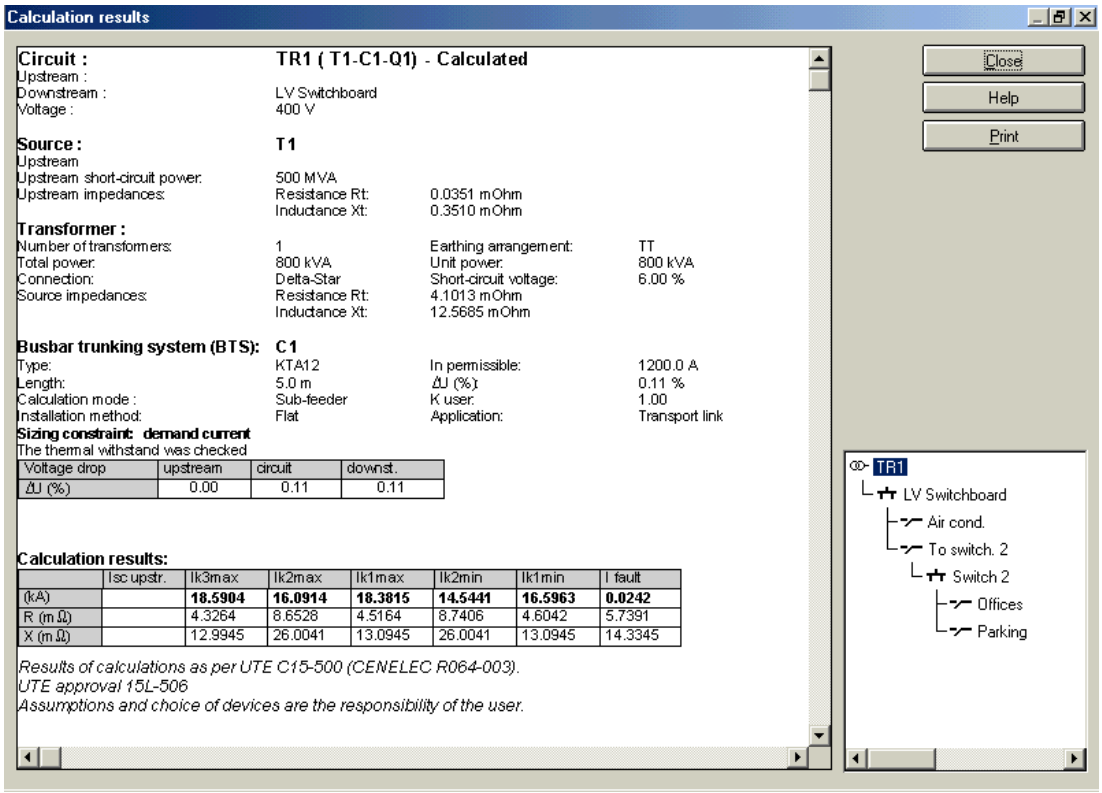


◄ أنقر الأمر (Pre-sizing) في القائمة (Calculation). لتشغيل الحساب بالقياس المسبق .



◄ عند الإنتهاء من عملية الحساب ، أنقر الأمر (Results) في القائمة (Calculation)

فتُعرض النتائج على الشكل التالي :



Calculation results

Circuit : TR1 (T1-C1-Q1) - Calculated
Upstream :
Downstream : LV Switchboard
Voltage : 400 V

Source : T1
Upstream
Upstream short-circuit power: 500 MVA
Upstream impedances: Resistance Rt: 0.0351 mOhm
Inductance Xt: 0.3510 mOhm

Transformer :
Number of transformers: 1 — Earthing arrangement: TT
Total power: 800 kVA — Unit power: 800 kVA
Connection: Delta-Star — Short-circuit voltage: 6.00 %
Source impedances: Resistance Rt: 4.1013 mOhm
Inductance Xt: 12.5685 mOhm

Busbar trunking system (BTS): C1
Type: KTA12 — In permissible: 1200.0 A
Length: 5.0 m — ΔU (%): 0.11 %
Calculation mode : Sub-feeder — K user: 1.00
Installation method: Flat — Application: Transport link
Sizing constraint: demand current
The thermal withstand was checked

Voltage drop	upstream	circuit	downst.
ΔU (%)	0.00	0.11	0.11

Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)		**18.5904**	**16.0914**	**18.3815**	**14.5441**	**16.5963**	**0.0242**
R (mΩ)		4.3264	8.6528	4.5164	8.7406	4.6042	5.7391
X (mΩ)		12.9945	26.0041	13.0945	26.0041	13.0945	14.3345

Results of calculations as per UTE C15-500 (CENELEC R064-003).
UTE approval 15L-506
Assumptions and choice of devices are the responsibility of the user.

Close
Help
Print

TR1
LV Switchboard
Air cond.
To switch. 2
Switch 2
Offices
Parking

في هذه المرحلة أنقر الزر (Print) لطباعة الصفحة الحالية . أمّا لطباعة كامل المشروع راجع الفصل المتعلق بطباعة نتائج المشروع في نهاية المثال الإرشادي .

◄ إذا كان جهازك موصولاً مع طابعة وتريد طباعة نتائج الحساب المعروضة : أنقر الزر (Print) في صندوق الحوار (Calculation results) فتحصل على هذه النتائج مطبوعة كما هو مبين في الجدول على الصفحة التالية :

Circuit :	**TR1 (T1-C1-Q1) - Calculated**		
Upstream :			
Downstream :	LV Switchboard		
Voltage :	400 V		
Source :	**T1**		
Upstream			
Upstream short-circuit power:	500 MVA		
Upstream impedances:	Resistance Rt:	0.0351 mOhm	
	Inductance Xt:	0.3510 mOhm	
Transformer :			
Number of transformers:	1	Earthing arrangement:	TT
Total power:	800 kVA	Unit power:	800 kVA
Connection:	Delta-Star	Short-circuit voltage:	6.00 %
Source impedances:	Resistance Rt:	4.1013 mOhm	
	Inductance Xt:	12.5685 mOhm	
Busbar trunking system (BTS):	**C1**		
Type:	KTA12	In permissible:	1200.0 A
Length:	5.0 m	ΔU (%):	0.11 %
Calculation mode :	Sub-feeder	K user:	1.00
Installation method:	Flat	Application:	Transport link

Sizing constraint: demand current

The thermal withstand was checked

Voltage drop	upstream	circuit	downst.
ΔU (%)	0.00	0.11	0.11

Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)		**18.5904**	**16.0914**	**18.3815**	**14.5441**	**16.5963**	**0.0242**
R (mΩ)		4.3264	8.6528	4.5164	8.7406	4.6042	5.7391
X (mΩ)		12.9945	26.0041	13.0945	26.0041	13.0945	14.3345

Results of calculations as per UTE C15-500 (CENELEC R064-003).
UTE approval 15L-506
Assumptions and choice of devices are the responsibility of the user.

Circuit breaker:	**Q1**		
Name:	C1251N-50.0 kA	Trip unit rating:	1250 A
Frame rating (In):	1250.0 A	Trip unit:	STR25DE
Number of poles:	3P3TU		
Discrimination limit:			
BC reinforced by cascading:			
Earth leakage protection:	Yes		
Earth leakage protection device :		RH248E	
Sensitivity :		10000.00	
Delay :		140	

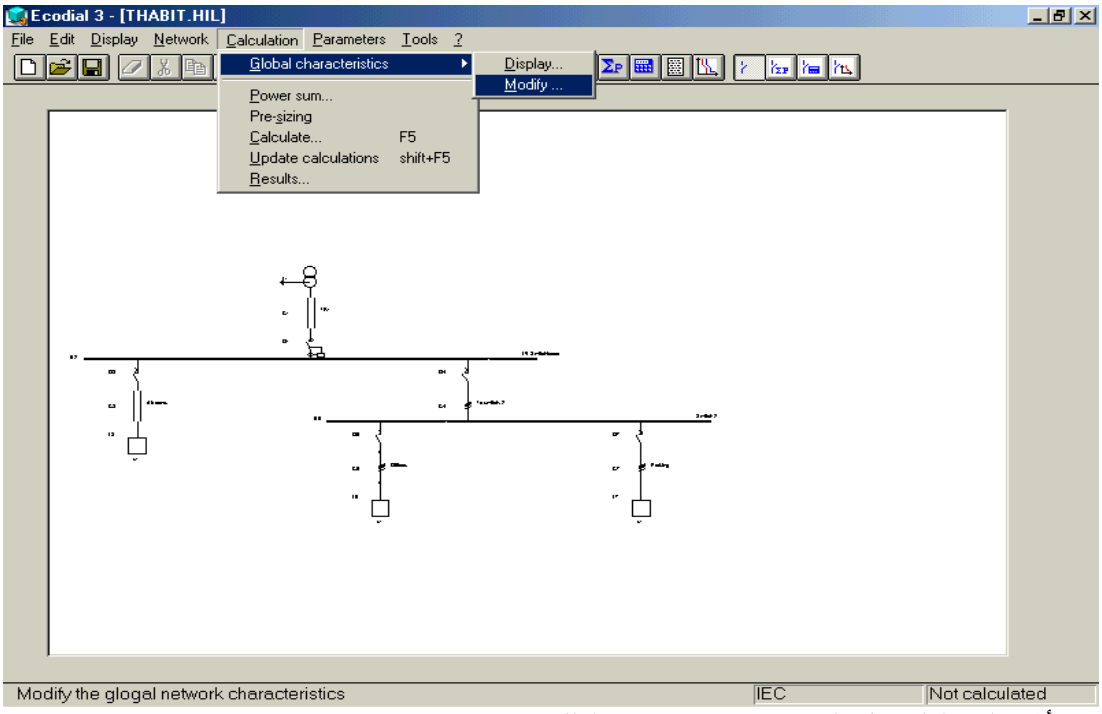
Settings:

Overload:	Ir = 1.00 x 0.88 x In
Magnetic:	Im(Isd) = 10.0 x Ir
	tm = 60 ms

♦ **فحص وتعديل الخصائص العامّة للتركيبات إذاكان ذلك ضرورياً بالإضافة إلى الخصائص الإفتراضية المستخدمة للحساب بطريقة القياس المسبق :**

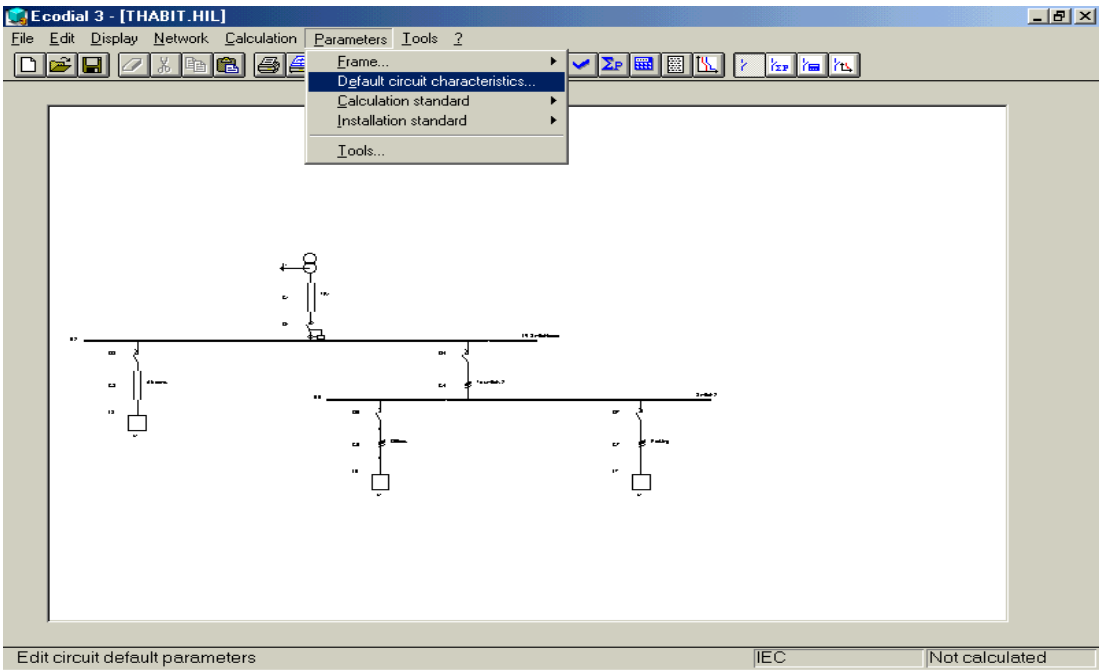
◄ من أجل فحص أو تعديل الخصائص العامة للتركيبات يمكنك فتح صندوق الحوار (General characteristics) في أي وقت تشاء بالنقر فوق الأمر :

(Global characteristics) في القائمة (Calculation) :

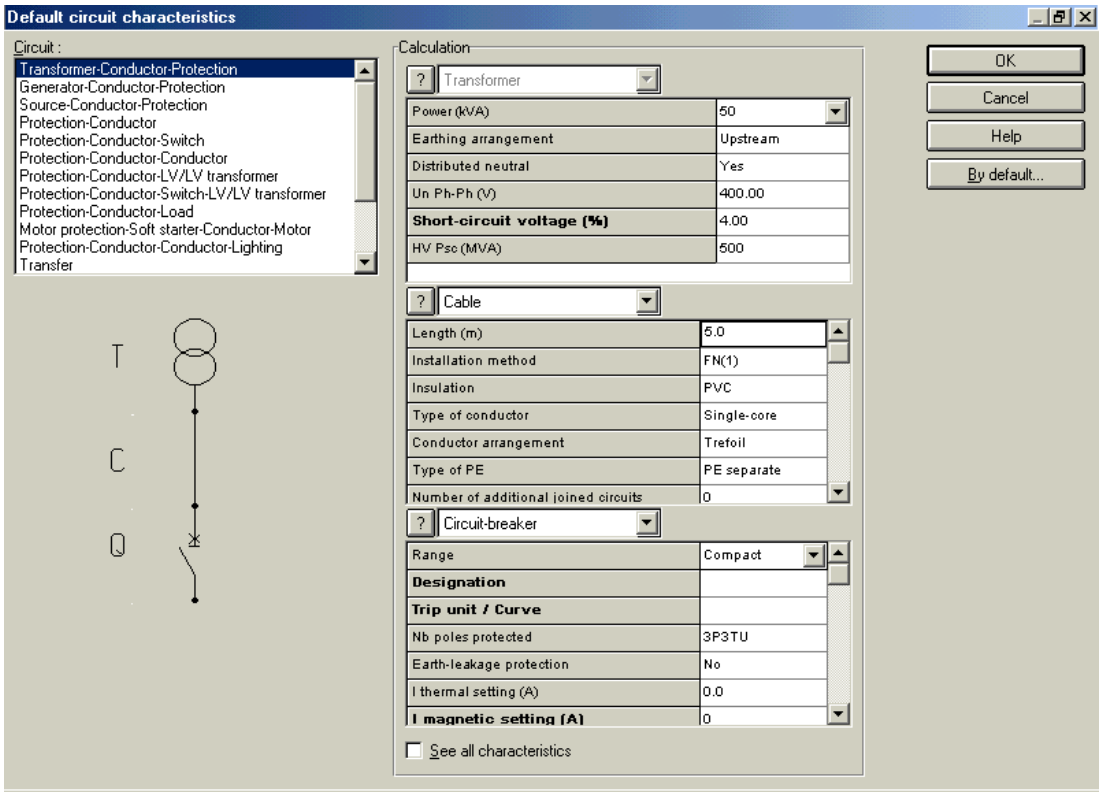


◄ أمّا بالنسبة لتعديل الخصائص الإفتراضية للتركيبات :

أنقر الأمر (Default cicuit characteristics) في القائمة (Parameters) :



◄ عندئذٍ يفتح صندوق حوار (Default cicuit characteristics) :



◄ في صندوق الحوار المبين أعلاه يمكنك تعيين أو تعديل جميع الخصائص الإفتراضية للتجهيزات (للتركيبات) .

وأخيراً يمكننا القول أنّ :

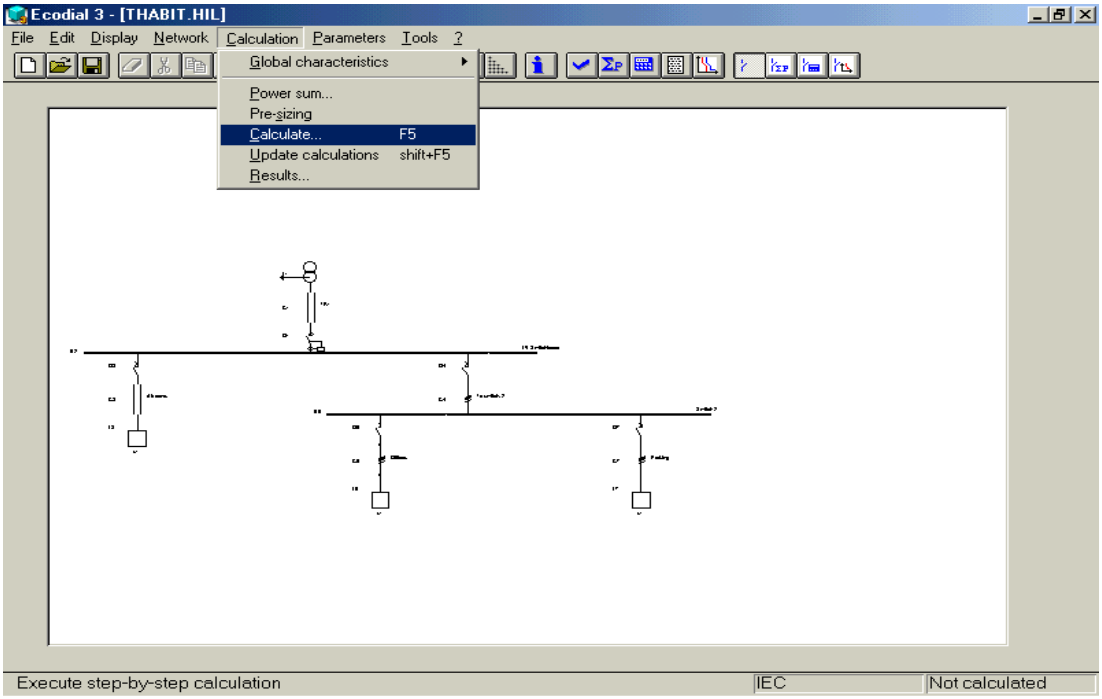
- وظيفة الحساب المسبق (Pre-sizing) هي تأمين الحساب السريع للتركيبات بالإعتماد على الخصائص الإفتراضية .
- الحساب المسبق للتجهيزات ليس ملزماً (إختيارياً) . بلّ يمكنك الإنتقال مباشرةً من المخطط (Diagram) أو مجموع الإستطاعة (power sum) إلى الحساب بطريقة خطوة بخطوة (step-by-step).

حساب التركيبات خطوة بخطوة:

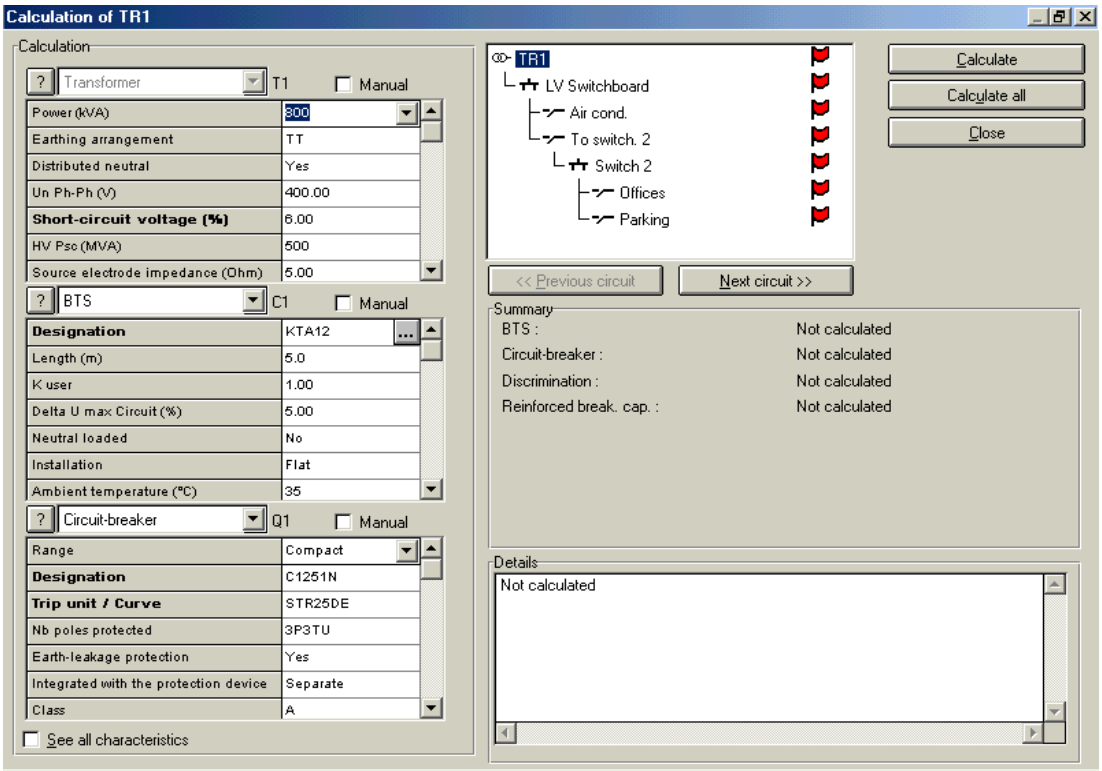
Step-by-step istallation calculation

♦ الدخول إلى طريقة الحساب خطوة بخطوة :

◄ أنقر الأمر (Calculate) في القائمة (Calculation) :



◄ يظهر صندوق الحوار التالي :

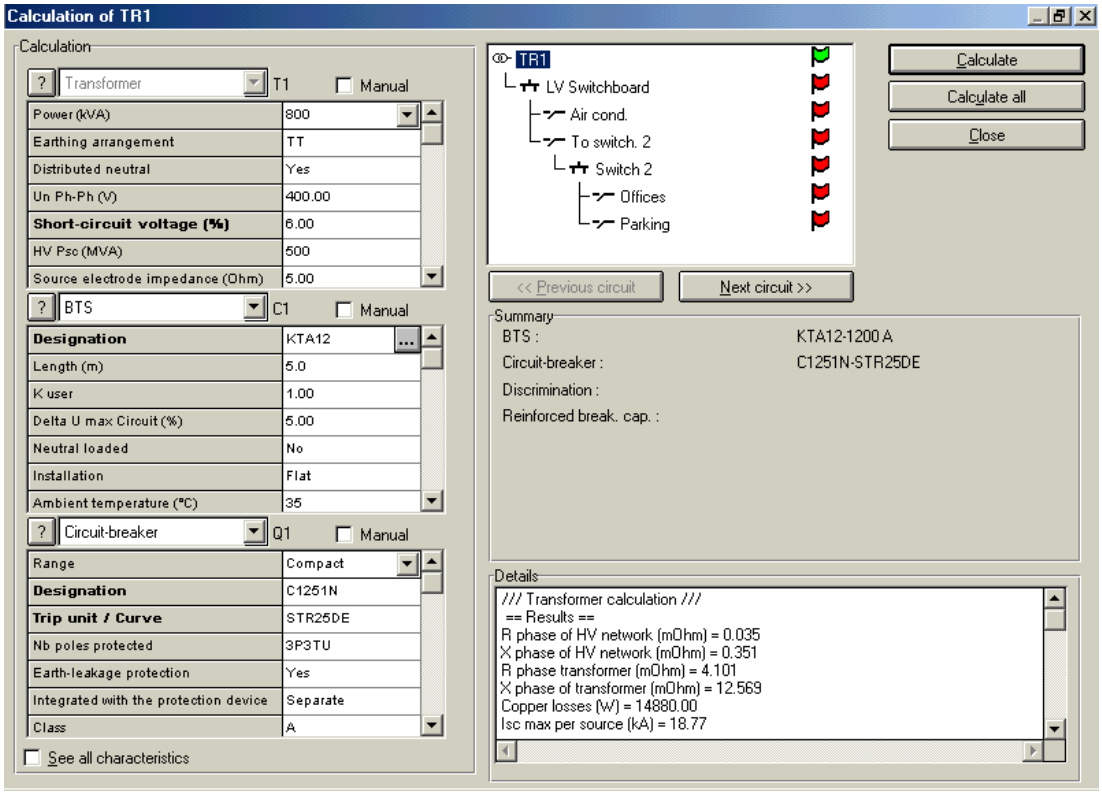


الأعلام الحمراء في مخطط شبكة الشجرة تُشير إلى أنّ العناصر المقابلة لها لم تُحسب بعد .

والعنصر الأول الذي سيُحسب هو مصدر التغذية (المحوّل TR1) المحدد في شجرة الشبكة والمعروضة خصائصهُ في منطقة(البنود Items) . ونتائج مجموع الإستطاعة مُشار إليها في صندوق الحوار الخاص بالإستطاعة (Power) بالقيمة (800 KVA) التي حددناها للمحوّل .

♦ تشغيل الحساب :

◄ أنقر الزر (Calculate) فتتم عملية الحساب وعند الإنتهاء تُعرض النتائج على الشاشة :

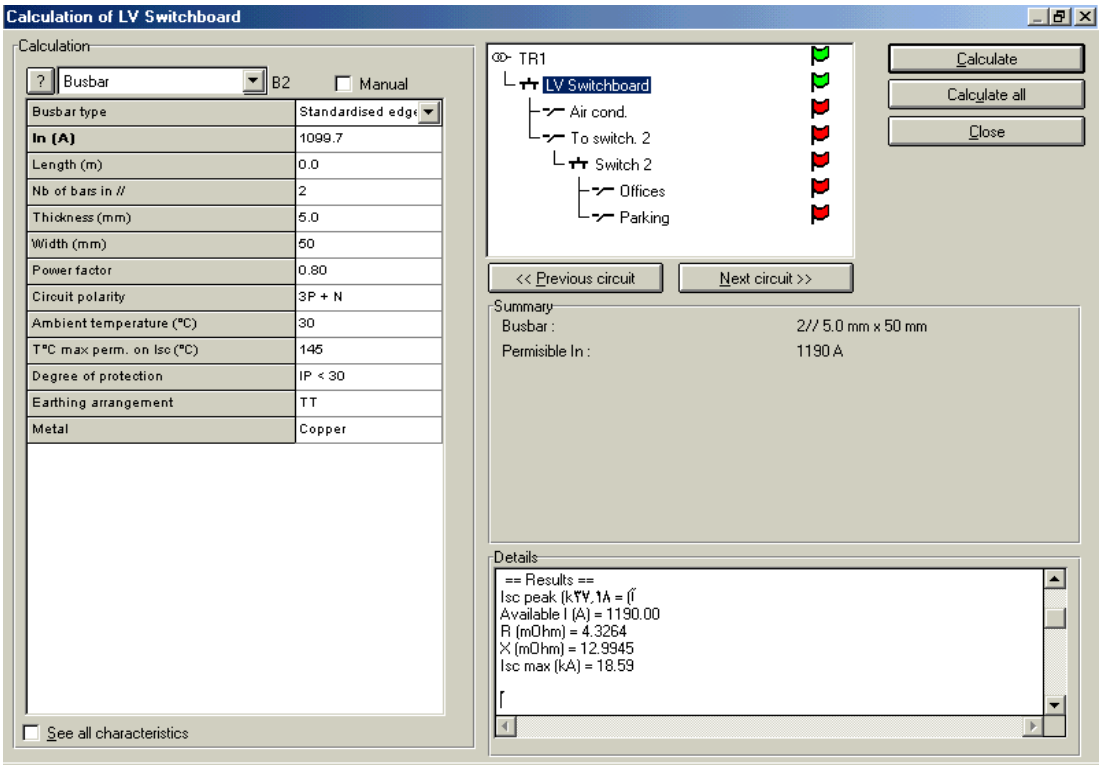


يتحول العلم المقابل للمحوّل(TR1) إلى اللون الأخضر إشارةً إلى أنّ هذا العنصر قد تمّ حسابهُ . وتُعرض خلاصة القيم المحسوبة في الإطار (Summary) . أمّا النتائج الكهربائية الفنية الرئيسة والقياسات المحددة فقد أشير إليها في منطقة (التفاصيلDetails) .

♦ حساب العنصر التالي (LV switchboard busbars) :

◄ أنقر الزر (Next circuit >>) فيتم تحديد فرع لوحة مفاتيح الجهد المنخفض في بنية شجرة الشبكة (LV switchboard) . وتظهر خصائص الباسبار في منطقة (البنود Items) .

◄ أنقر الزر (Calculate) .

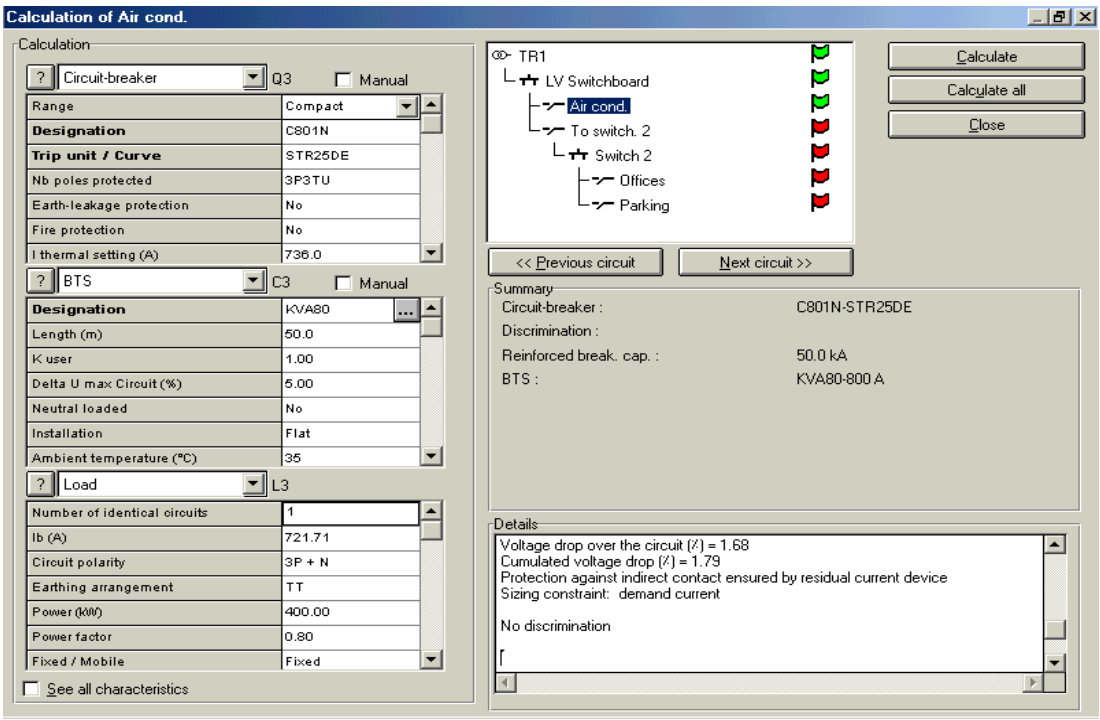


♦ حساب عنصر تكييف الهواء (Air conditioning) من أجل طول(50 m.) لنظام النقل بالباسار (BTS) :

◄ أنقر فرع (Air cond.) في بنية شجرة الشبكة فيتم تحديدهُ وتُعرض خصائص عناصره .

◄ أدخل القيمة (50 m.) في حقل الطول [Lengh(m)] لخصائص الـ (BTS) .

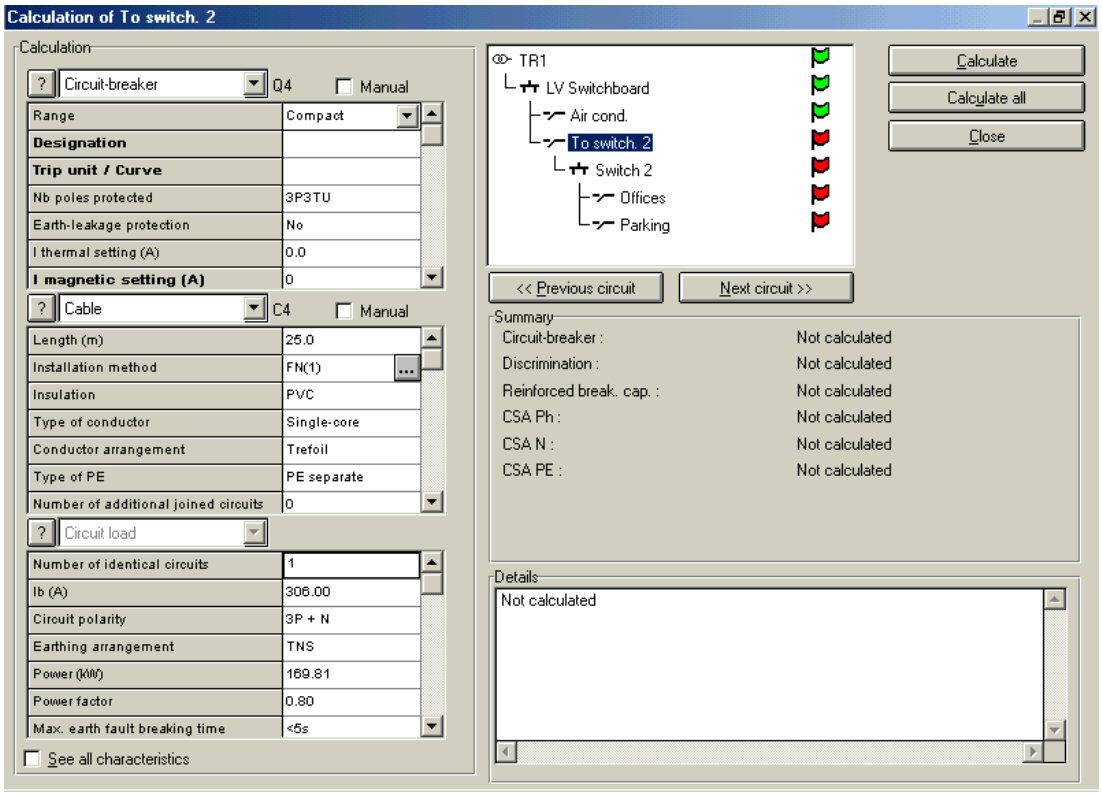
◄ أنقر الزر (Calculate) .



♦ حساب العنصر (To Switch. 2) من أجل طول كابل (25 m.) وطريقة التركيب (No. 16.) :

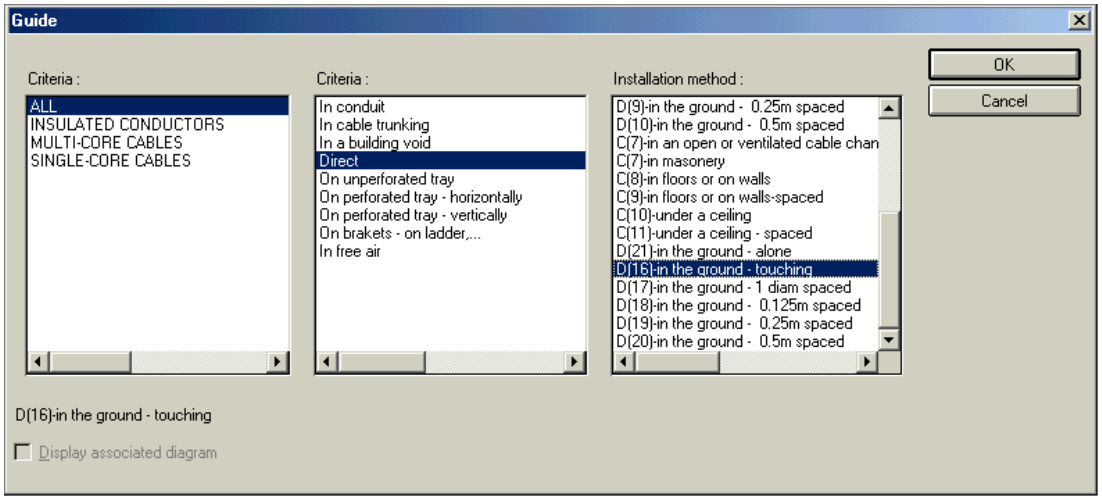
◄ أنقر العنصر (To Switch. 2) في بنية شجرة الشبكة فتظهر الخصائص في منطقة (البنود Items) .

◄ في خصائص الكابل أدخل في حقل الطول [Length(m.)] القيمة (25 m.) .



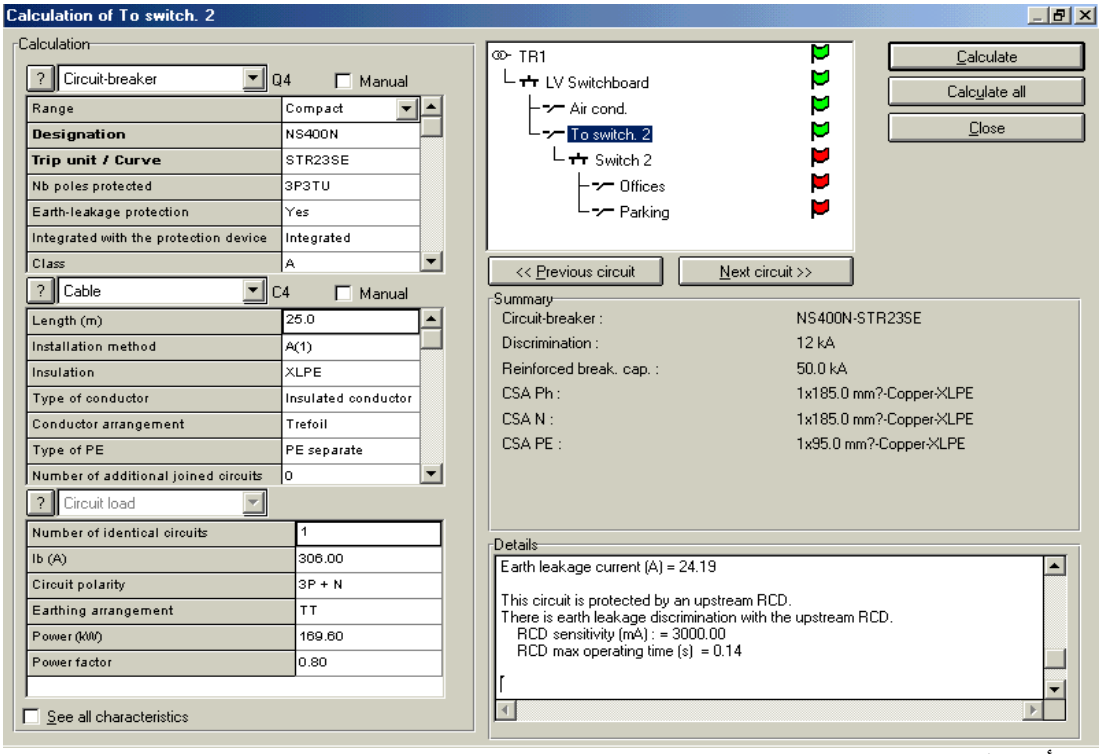
◄ أنقر حقل طريقة التركيب (Installation method) ثمّ أنقر الزر الذي يظهر : ...

لعرض صندوق الحوار التالي (Guide) :

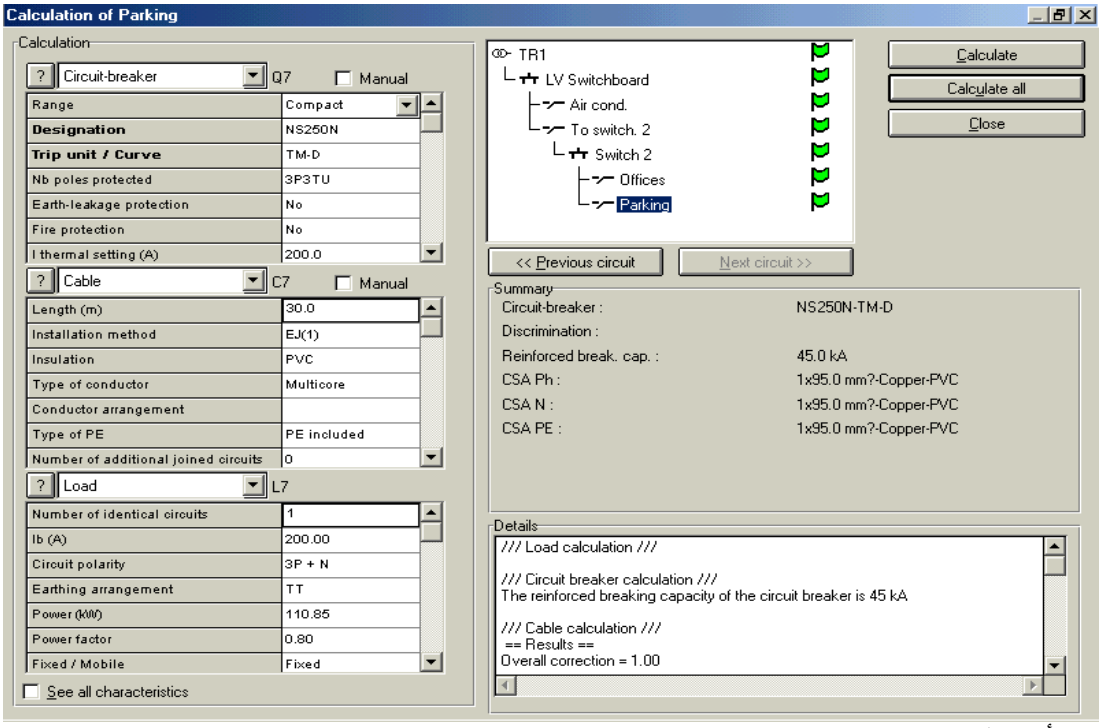


◄ أنقر D[16] من أجل كابلات مسلّحة وحيدة أو متعددة الأقطاب المعروضة في سلسلة القوائم للفئات كما هو موضح في صندوق الحوار (Guide) الذي يظهر من أجل إختيار طريقة (نوع) التركيب ، ثمّ أنقر الزر (OK) لتثبيت خياراتك وإغلاق صندوق الحوار .

◄ أنقر الزر (Calculate) في صندوق الحوار (Calculation of To Switch. 2) .



◄ أنقر الزر (Calculate all) .



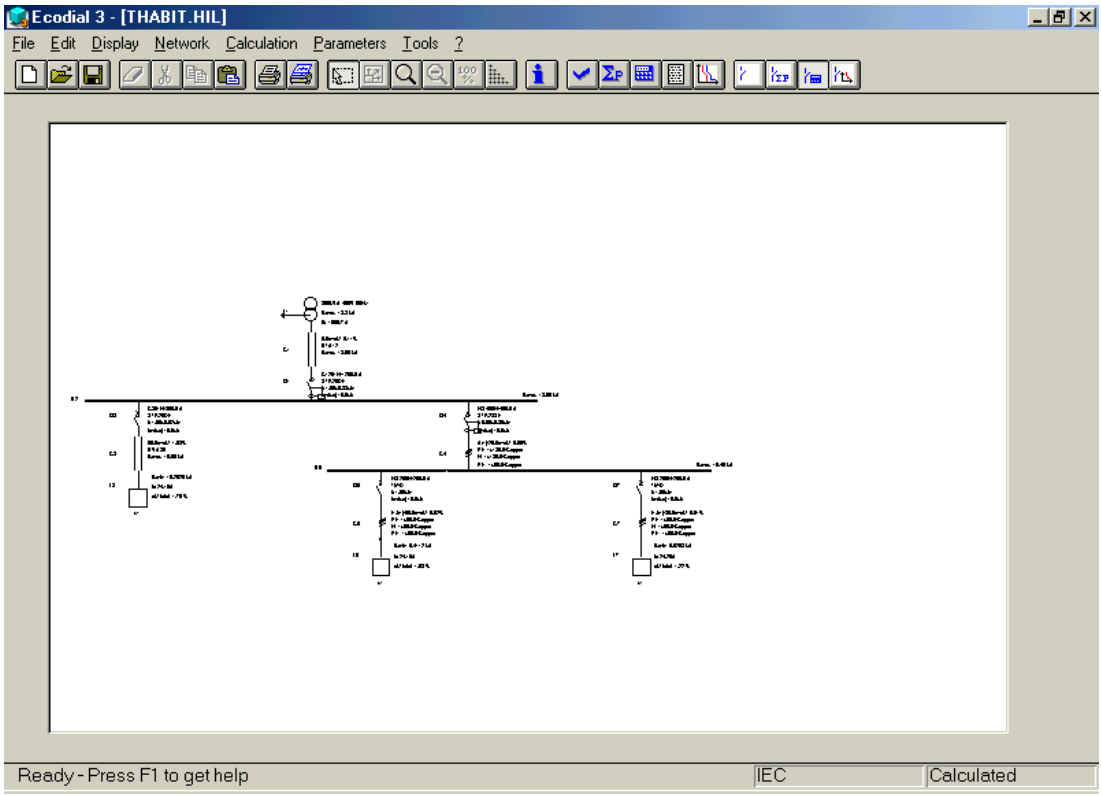
◄ أنقر الزر (Close) .

عرض نتائج الحساب: *Displaying the calculation results*

♦ عرض نتائج الحساب على المخطط :

◄ أنقر القائمة (Display) في شريط القوائم .

◄ أنقر الأمر (Calculation annotations) ، فتُعرض نتائج الحساب على المخطط .

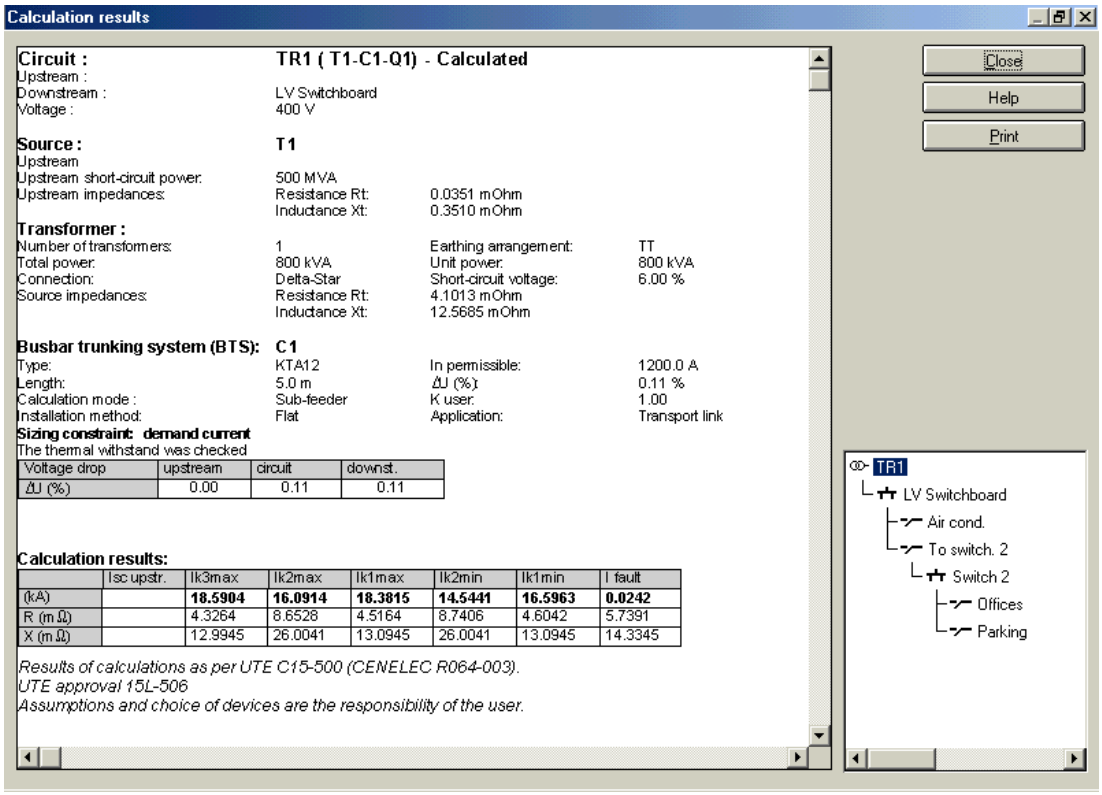


♦ عرض صندوق حوار نتائج الحساب :

◄ أنقر الزر (Display calculation results) في شريط الأدوات ، فيظهر صندوق الحوار المبين على الصفحة التالية .

◄ أنقر فوق أي عنصر (فرع) من عناصر مخطط بنية شجرة الشبكة لعرض نتائج الحساب الخاصة بهذا العنصر .

◄ أنقر الزر (Close) لإغلاق صندوق الحوار .



Calculation results

Circuit : TR1 (T1-C1-Q1) - Calculated
Upstream :
Downstream : LV Switchboard
Voltage : 400 V

Source : T1
Upstream
Upstream short-circuit power: 500 MVA
Upstream impedances: Resistance Rt: 0.0351 mOhm
Inductance Xt: 0.3510 mOhm

Transformer :
Number of transformers: 1 — Earthing arrangement: TT
Total power: 800 kVA — Unit power: 800 kVA
Connection: Delta-Star — Short-circuit voltage: 6.00 %
Source impedances: Resistance Rt: 4.1013 mOhm
Inductance Xt: 12.5685 mOhm

Busbar trunking system (BTS): C1
Type: KTA12 — In permissible: 1200.0 A
Length: 5.0 m — ΔU (%): 0.11 %
Calculation mode : Sub-feeder — K user: 1.00
Installation method: Flat — Application: Transport link
Sizing constraint: demand current
The thermal withstand was checked

Voltage drop	upstream	circuit	downst.
ΔU (%)	0.00	0.11	0.11

Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)		**18.5904**	**16.0914**	**18.3815**	**14.5441**	**16.5963**	**0.0242**
R (mΩ)		4.3264	8.6528	4.5164	8.7406	4.6042	5.7391
X (mΩ)		12.9945	26.0041	13.0945	26.0041	13.0945	14.3345

Results of calculations as per UTE C15-500 (CENELEC R064-003).
UTE approval 15L-506
Assumptions and choice of devices are the responsibility of the user.

Close
Help
Print

TR1
LV Switchboard
Air cond.
To switch. 2
Switch 2
Offices
Parking

تحديث الحسابات بعد تعديل الدارة :

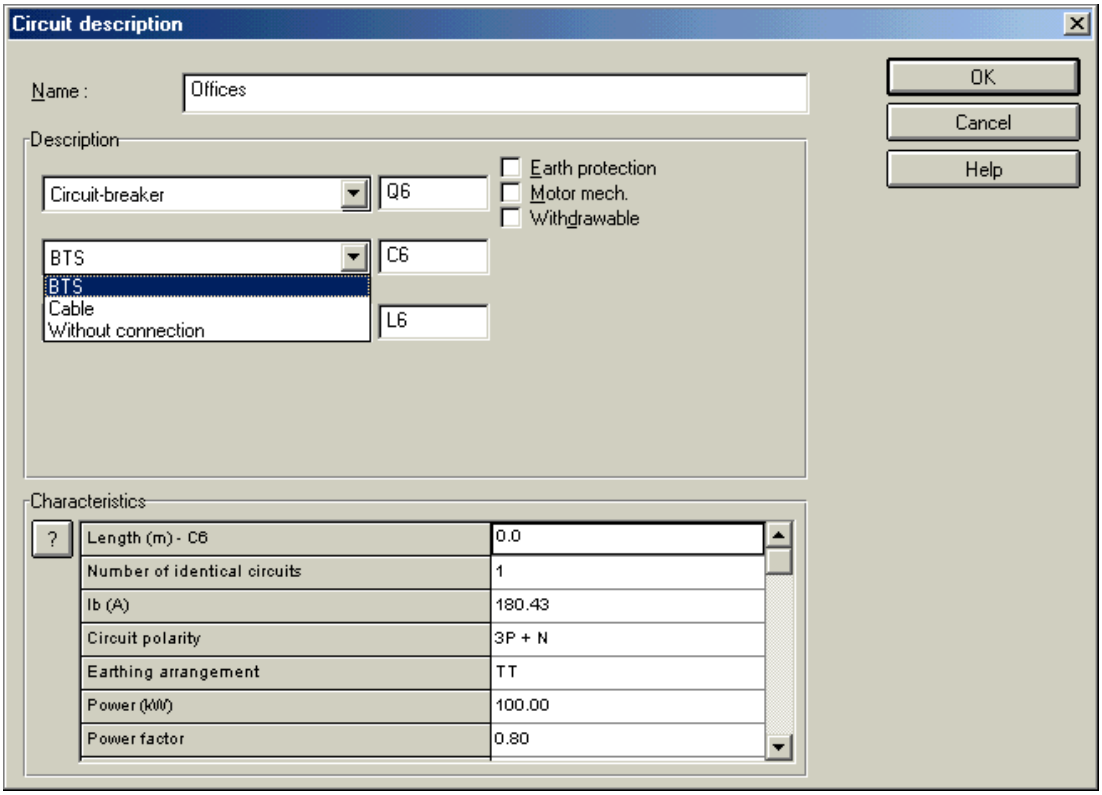
Updating calculations after modifying a circuit

♦ إستبدال كابل دارة المكاتب (Offices) بنظام النقل بالباسبار (BTS) :

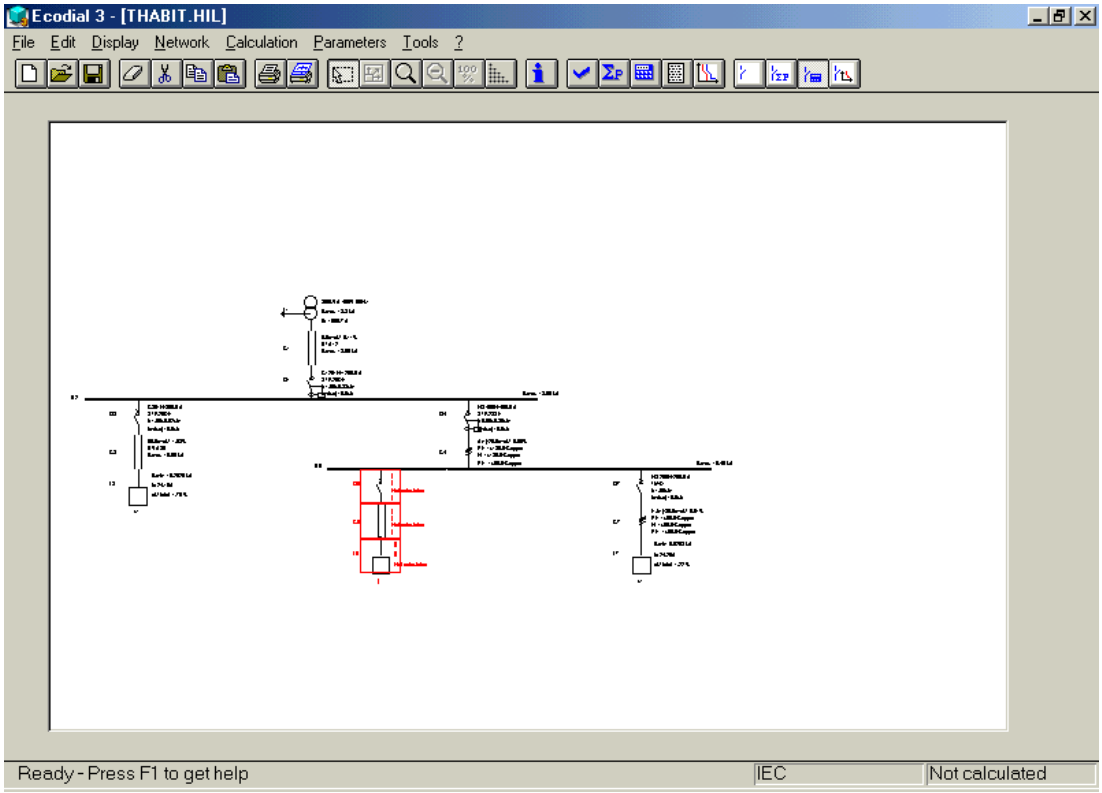
◄ أنقر نقراً مزدوجاً فوق دارة المكاتب (Offices) على المخطط ، فيفتح صندوق الحوار وصف الدارة (Circuit description) المبين على الصفحة التالية .

◄ في الإطار (Description) أنقر زر السهم على يمين حقل (Cable) فتظهر قائمة .

◄ أنقر في القائمة المنسدلة فوق (BTS) .



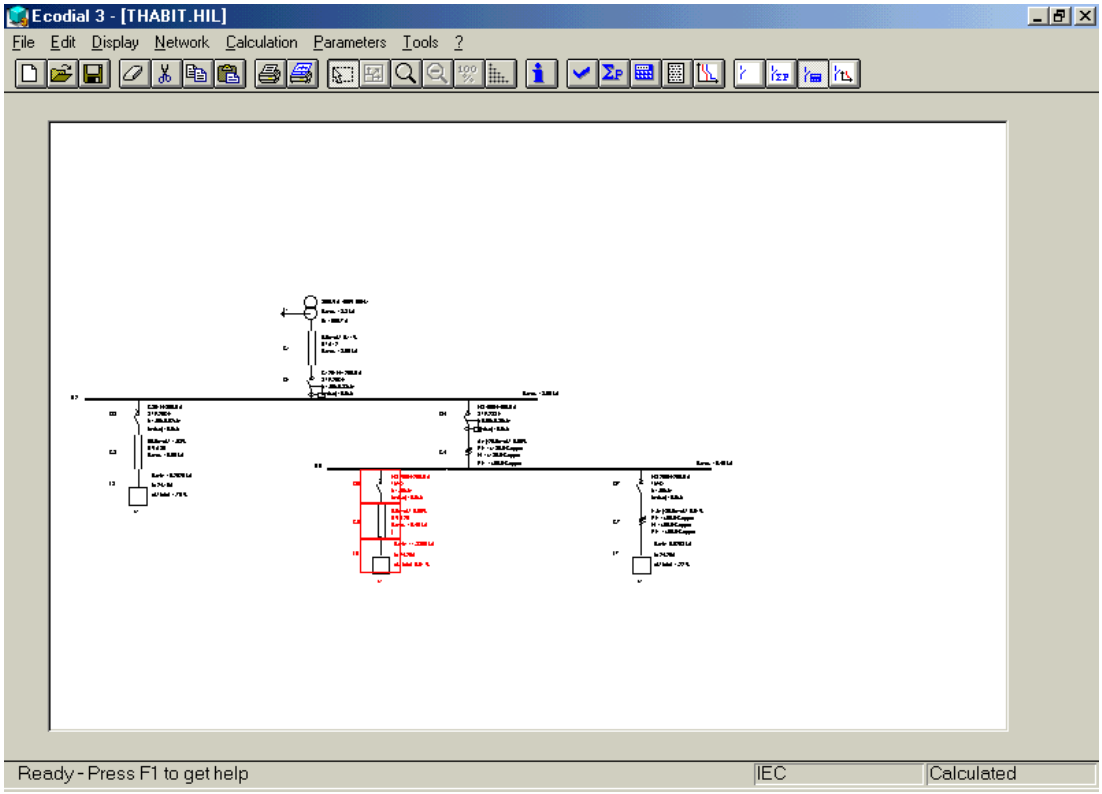
◄ أنقر الزر (OK) لتثبيت التعديل ، فيتغير الرمز من (Cable) إلى (BTS) على المخطط .



♦ **تحديث الحساب لأخذ التعديل في دارة (Offices) بعين الإعتبار :**

◄ أنقر القائمة (Calculation) في شريط القوائم .

◄ أنقر الأمر (Update calculations) في القائمة المنسدلة .



حفظ المشروع : *Saving the project*

لحفظ العمل الذي قمت بإنجازهِ :

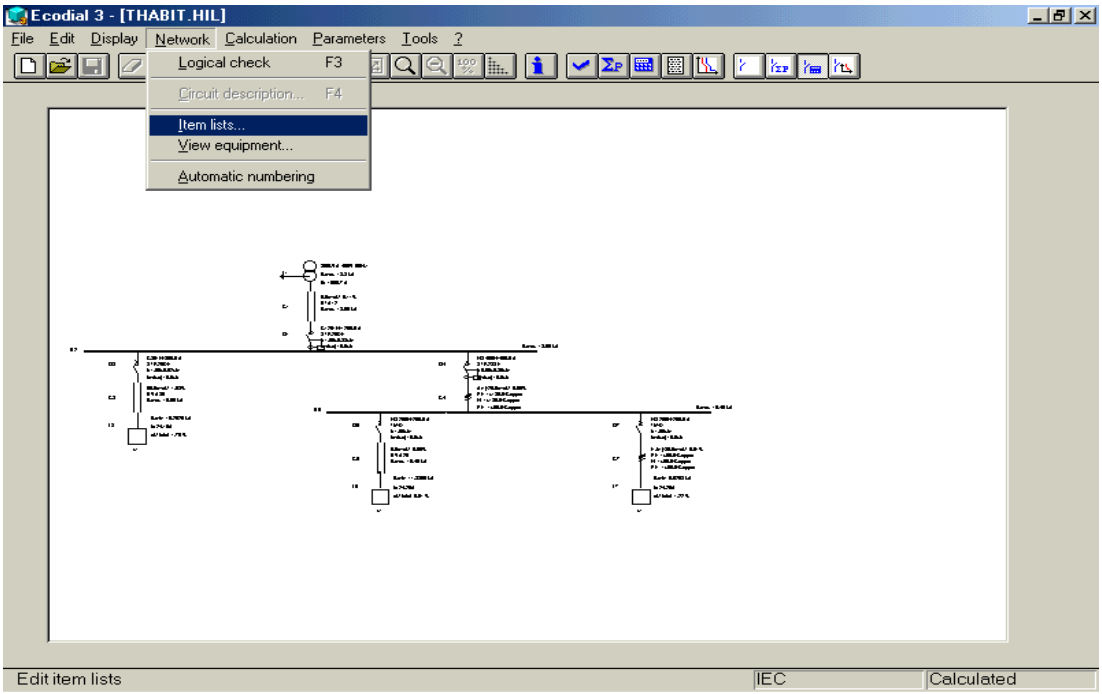
◄ أنقر الأمر (Save) في القائمة (File) .

◄ أو إضغط المفتاحين (Ctrl + S) في لوحة المفاتيح .

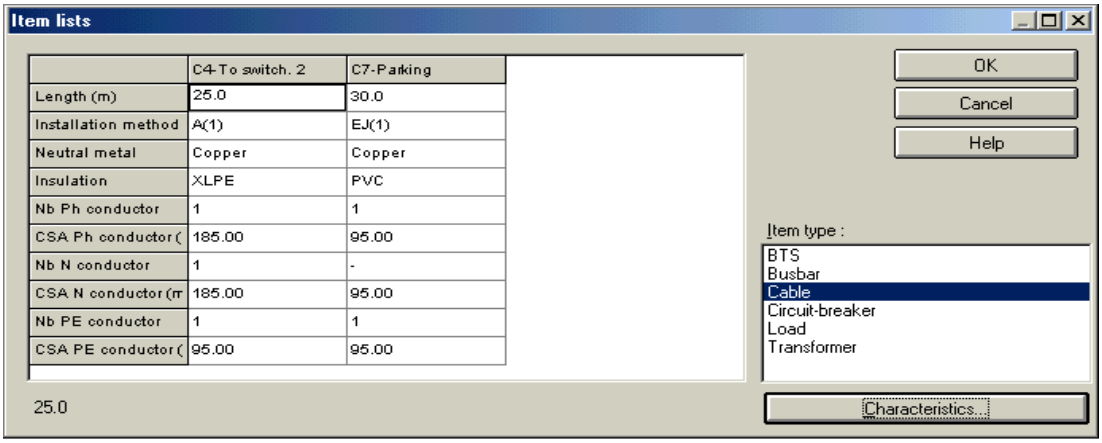
إعداد جداول المادة : *Preparing the item lists*

♦ **تحديد الخصائص التي تريد عرضها وطباعتها للكابلات وقواطع الدارة :**

◄ أنقر الأمر (جداول المادة Item lists) في القائمة (شبكة Network) :

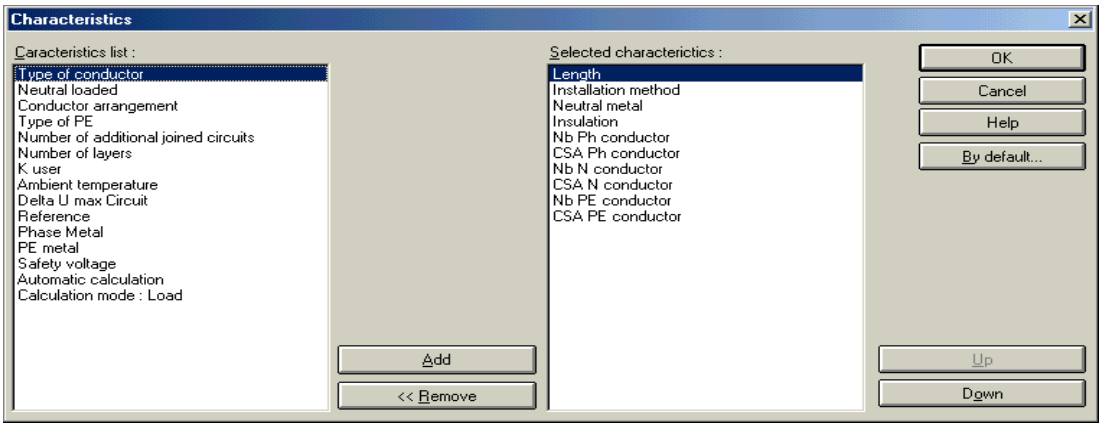


◀ فيظهر صندوق الحوار التالي :



♦ تعريف الخصائص المضمّنة في قوائم الكابل (Cable) :

◀ في القائمة (Item type) أنقر الكابل (Cable) ، ثمّ أنقر الزر (Characteristics) فيظهر صندوق الحوار التالي :

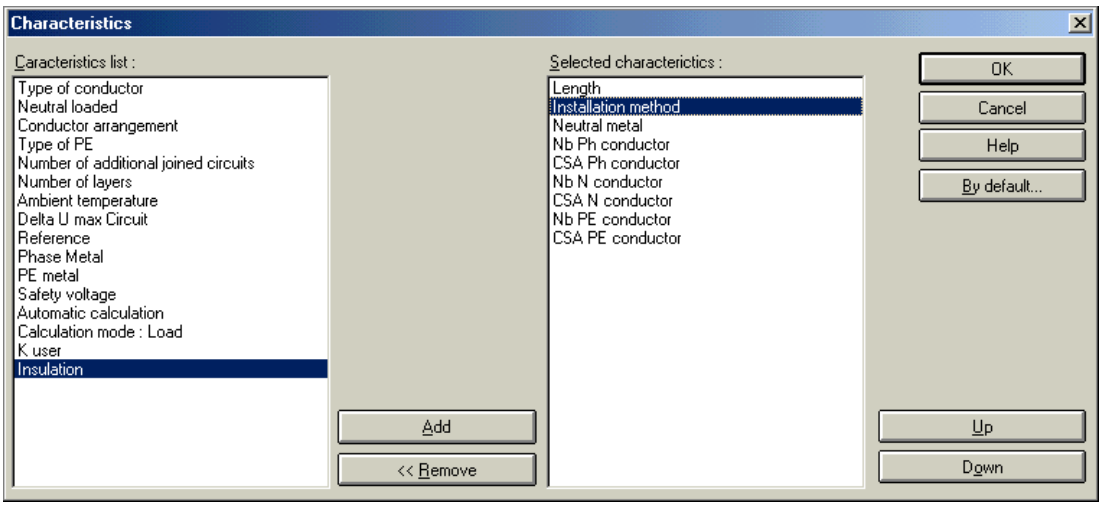


◄ القائمة (Characteristics list) تضمّ الخصائص المتاحة لبند الكابل و لإظهار خاصيّة أو أكثر في جداول المادة (Item lists) أنقر فوق الخاصيّة في القائمة (Characteristics list) لتحديدها ولتكن مثلاً (العازل Insulation) .

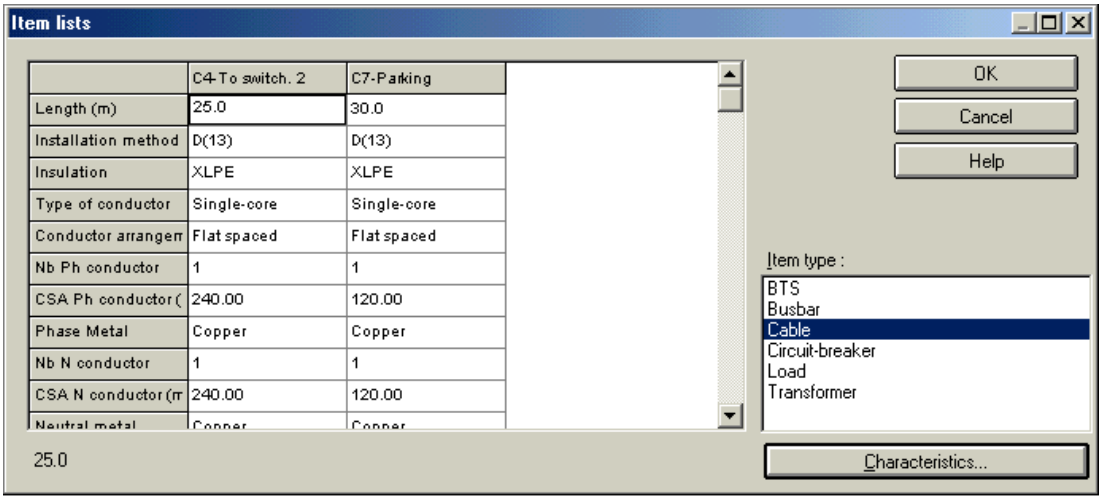
◄ أنقر الزر (إضافة Add >>) فتظهر الخاصيّة (Insulation) في قائمة الخصائص المحددة (Selected characteristics) .

◄ أمّا لإخفاء خاصيّة أو أكثر من جداول المادة (Item lists) أنقر فوق الخاصيّة في القائمة (Selected characteristics) لتحديدها ولتكن مثلاً (Installation method) .

◄ أنقر الزر (إزالة Remove >>) فتختفي الخاصيّة من (Selected characteristics) .



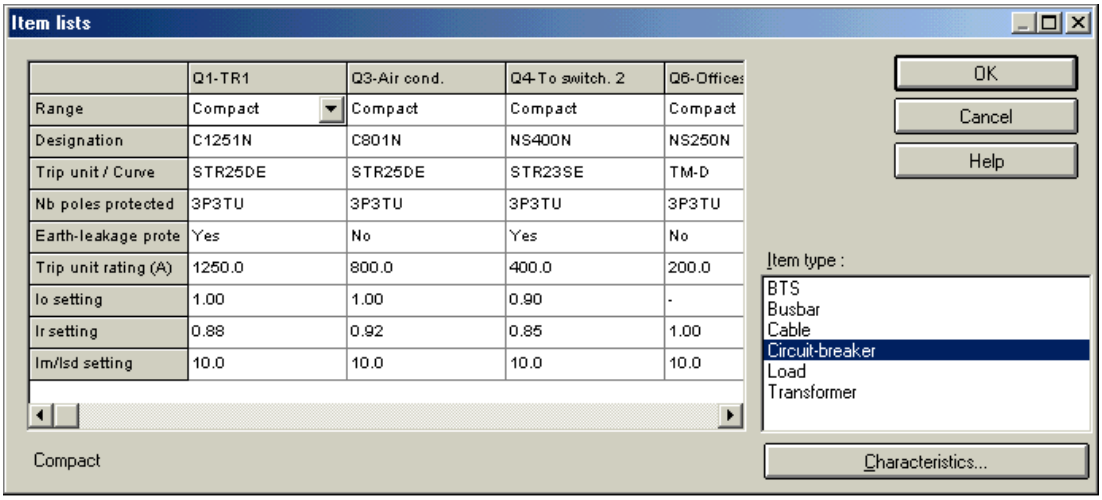
◄ أنقر الزر (OK) فتظهر خصائص الكابل في القائمة (Selected characteristics) في صندوق حوار جداول المادة (Item lists) :



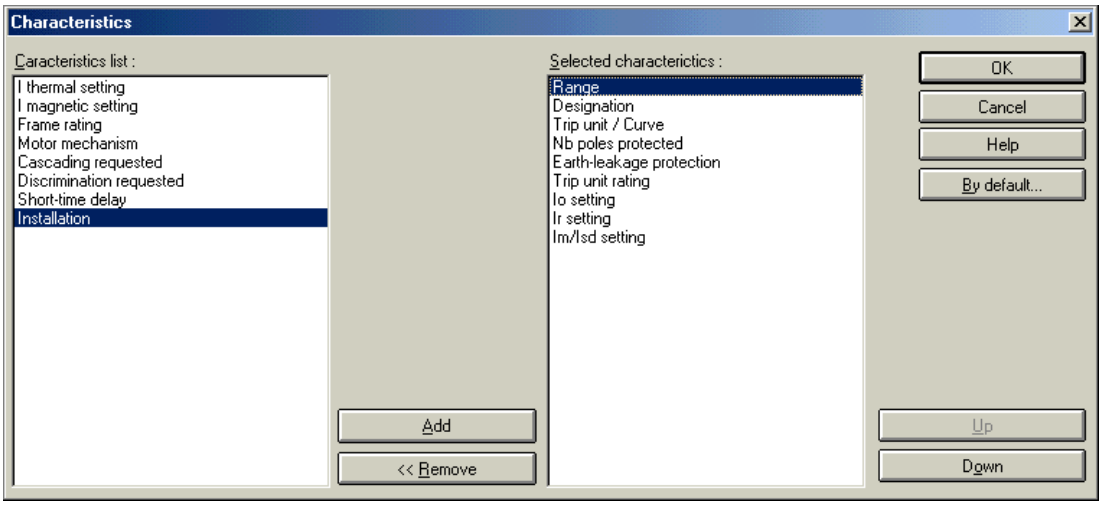
♦ تعريف الخصائص المضمّنة في قوائم قاطع الدارة (Circuit-breaker) :

◄ أنقر الأمر (Item lists) في القائمة (Network) فيظهر صندوق الحوار (Item lists) .

◄ في القائمة (Item type) أنقر قاطع الدارة لتحديده (Circuit breaker) ، ثمّ أنقر الزر (Characteristics) .



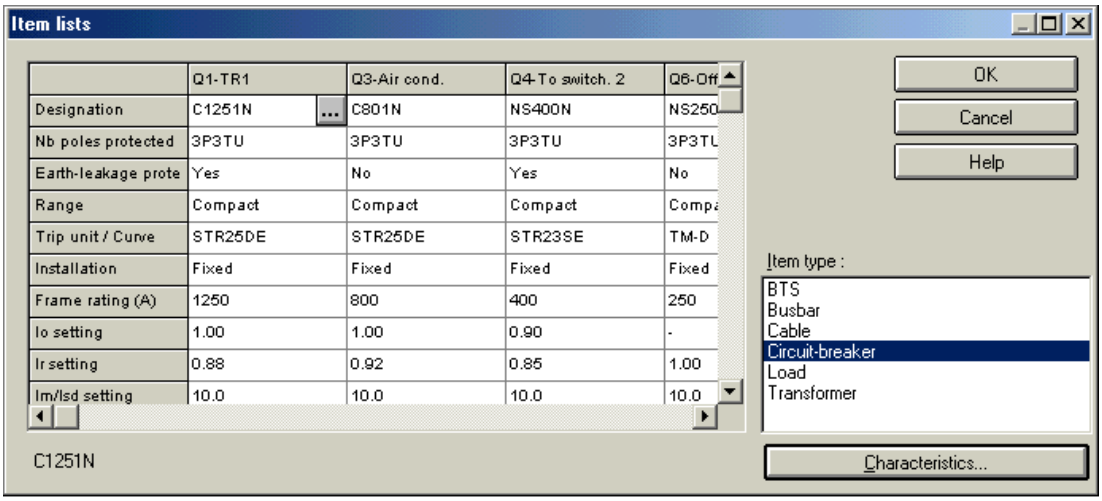
◄ فيظهر صندوق الحوار (Characteristics) :



◄ أنقر الخاصيّة (Installation) في القائمة(Characteristics list) ثمّ أنقر الزر(Add>>) لإضافتها إلى القائمة (Selected characteristics) من أجل إظهارها فيما بعد في صندوق الحوار جداول المادة (Item lists) .

◄ يمكنك إضافة جميع خصائص قاطع الدارة إلى قوائم البند(جداول المادة) ، كما يمكنك تغيير ترتيبها بإستخدام الأزرار (Up) و (Down) .

◄ أنقر الزر (OK) فتكتمل قوائم قاطع الدارة وتظهر جميع الخصائص المحددة في قوائم البند .



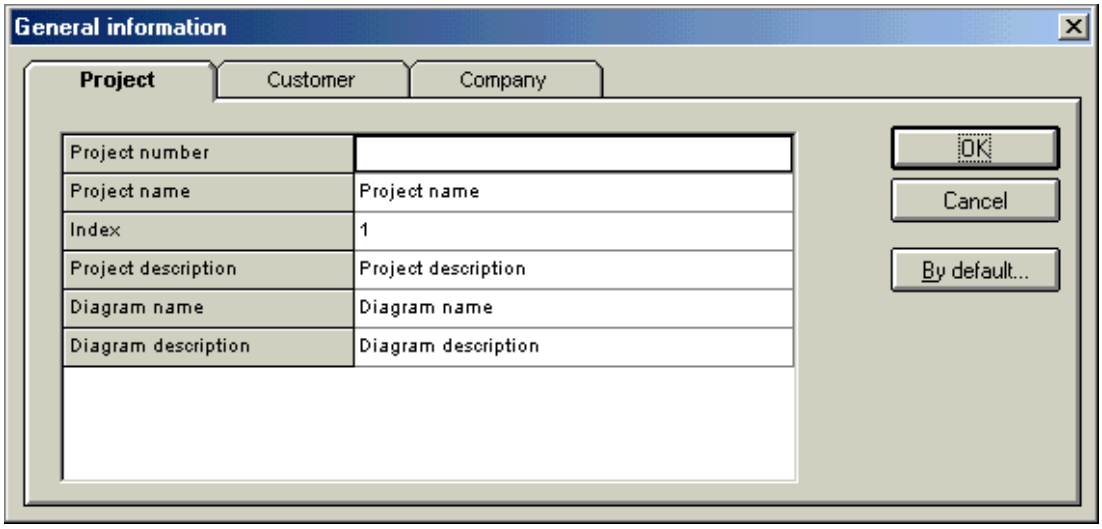
◀ وبنفس الطريقة المتبعة بالنسبة للكابل وقاطع الدارة يمكن تعريف الخصائص لجميع العناصر

Entering the general information : إدخال المعلومات العامة

♦ إدخال المعلومات العامّة المتعلّقة بالمشروع :

◀ أفتح القائمة (File) في شريط القوائم .

◀ أنقر الأمر (General information) فيظهر صندوق حوار المعلومات العامة :



♦ إدخال المعلومات المتعلّقة بشركتِكَ :

◀ في صندوق الحوار (General information) أنقر علامة التبويب (Company) .

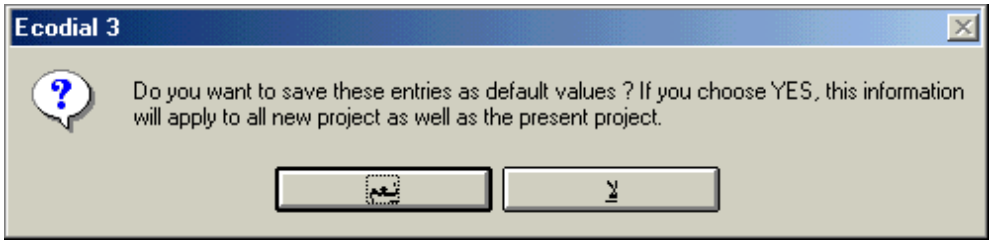
◀ أنقر في الحقل المقابل لحقل الإسم في الجدول . ثمّ أدخل إسم شركتكَ .

◀ أنقر أو إضغط مفتاح السهم السفلي في لوحة المفاتيح لتنتقل إلى الحقل المقابل لحقل العنوان (Address) ثمّ أدخل عنوان مقرّ الشركة .

◀ وبنفس الطريقة أدخل المعلومات الأخرى (الرمز البريدي ،المدينة ،الزبون،الهاتف و الفاكس)

♦ حفظ المعلومات المتعلقة بشركتكَ لإستخدامها في مشاريع أخرى دون الحاجة لإدخالها في كل مشروع جديد :

◄ أنقر الزر (إفتراضي By default) فتظهر الرسالة التالية :

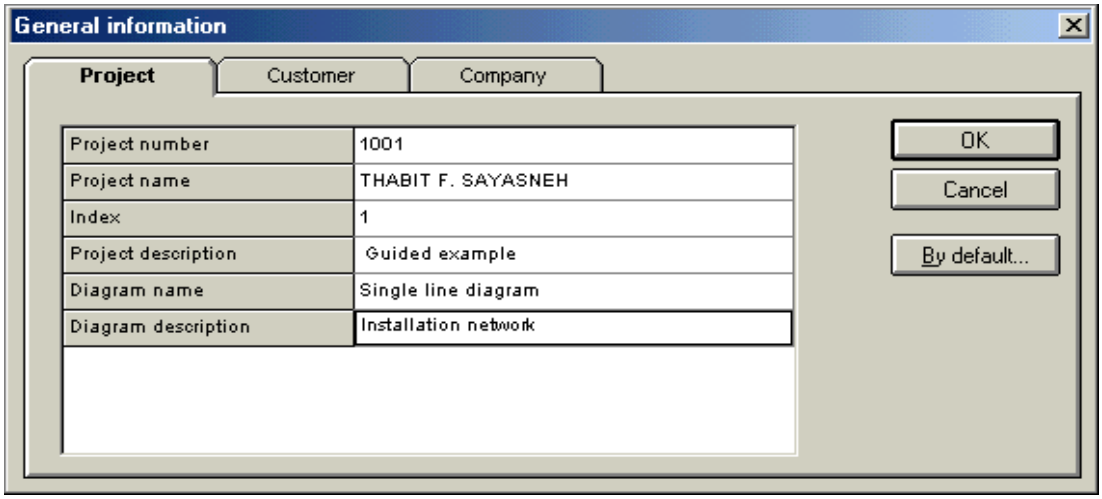


◄ أنقر الزر (نعم) للموافقة إعتبار المعلومات المدخلة المتعلقة بشركتك معلومات إفتراضية ترغب بإعتمادها للمشاريع الأخرى التي ستنشئها لاحقاً .

♦ إدخال المعلومات العامّة المتعلّقة بالمشروع الحالي :

◄ في صندوق الحوار (General information) أنقر علامة التبويب (Project) .

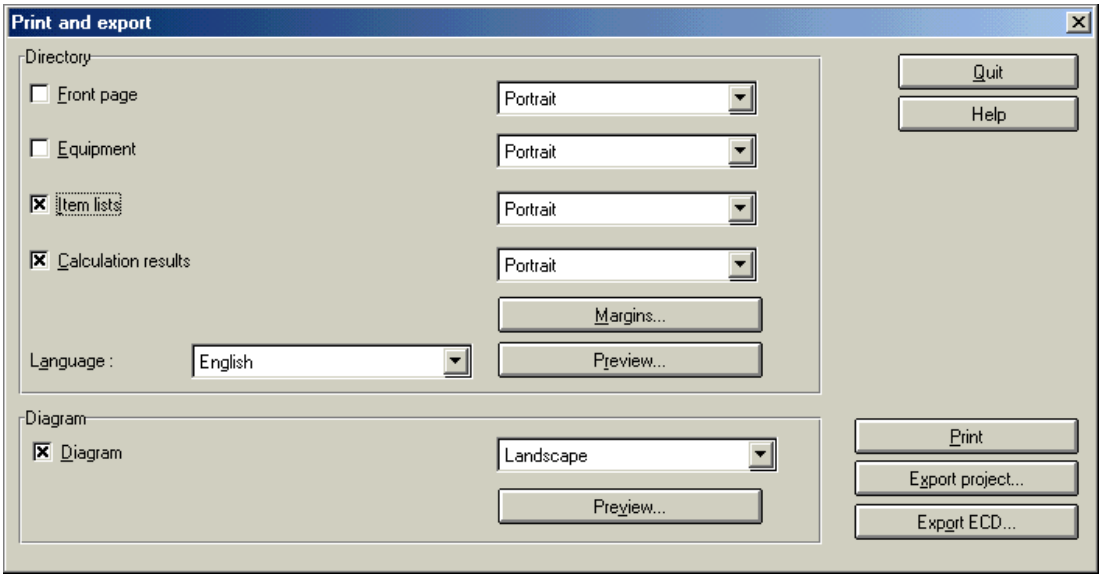
◄ أدخل المعلومات المتعلقة بالمشروع الحالي في حقول الجدول بنفس الطريقة السابقة :



طباعة المستندات(الوثائق) : *Printing the documents*

♦ طباعة جداول البند(Item lists) ونتائج الحساب (Calculation results):

◄ أنقر الأمر (Print / Export) في القائمة (File) فيظهر صندوق الحوار التالي :

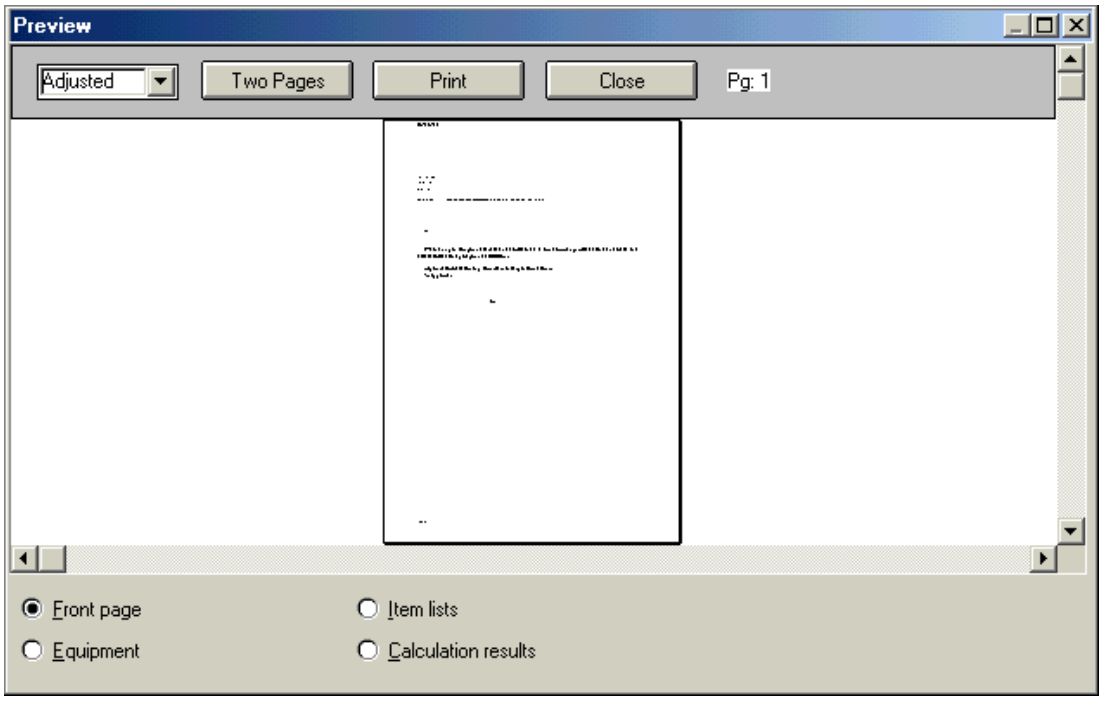


◄ في منطقة (Directory) أنقر خانات الخَيار (Calculation results) و (Item lists) .

◄ أنقر الزر(Print) ستُطبع وقتئذٍ العناصر المحددة .

♦ معاينة مخطط الخط الواحد للتركيبات (Single-line diagram) قبل الطباعة:

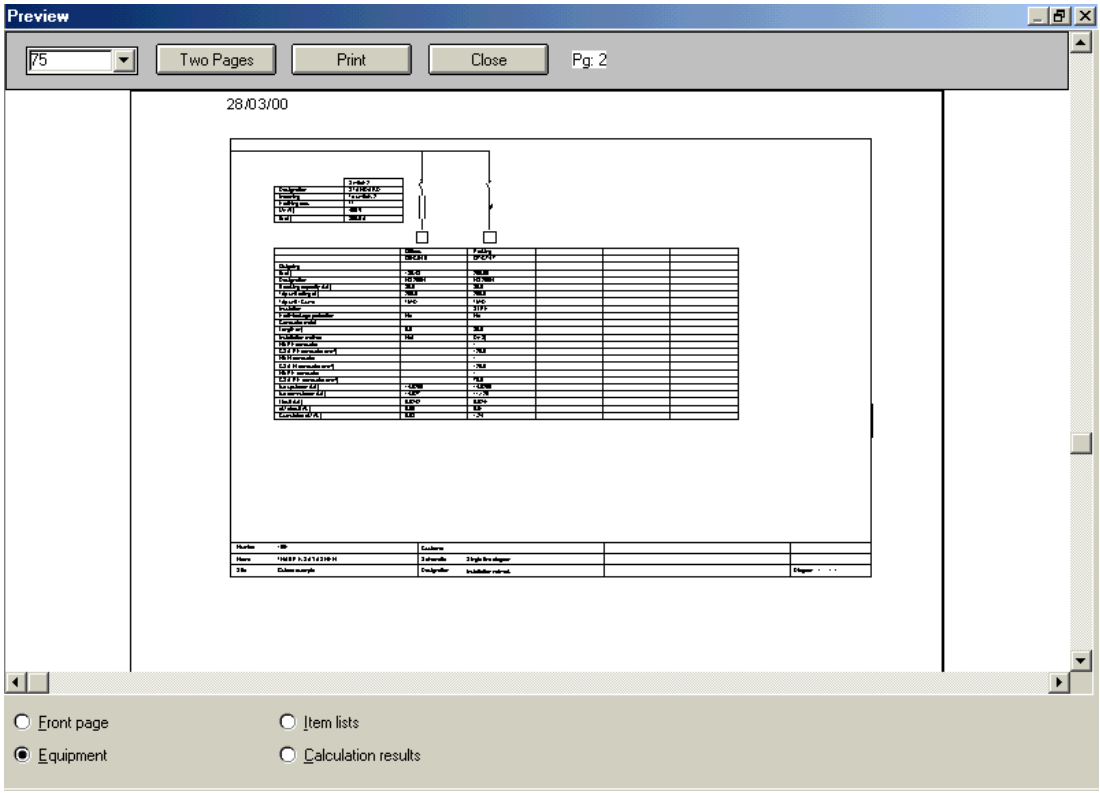
◄ في منطقة (Directory) أنقر زر المعاينة (Preview) فتظهر النافذة التالية :



◀ أنقر زر الخَيار (Equipment) أسفل نافذة (Preview) فيظهر مخطط الخط الواحد .

◀ في قائمة (تكبير/تصغير Zoom) في أعلى اليسار إختر القياس (75) .

◀ إستخدم شريطي التمرير الأفقي و العمودي لعرض المحتويات الغير ظاهرة من المخطط .



◀ أنقر الزر (Print) سيُطبع وقتئذٍ المسند .

◀ أنقر الزر (Close) نافذة المعاينة .

المستندات المحددة في منطقة(Directory) في صندوق الحوار(print and export) تطبّق فقط لأجل الطباعة مباشرةً والتصدير بصيغة(RTF) . وبالنسبة لوظيفة الزر (Print) في نافذة المعاينة فهي طباعة المستند المعروض حالياً (الجاري) .

◄ ومن أجل طباعة جميع مستندات (وثائق) المشروع المعروضة في صندوق الحوار (Print and export) أنقر جميع خانات الخَيار لتحديدها في منطقة (Directory) وهي : [الصفحة الأمامية(الأولى) Front page] و[الأجهزة Equipment] و [جداول المواد Item lists] و[نتائج الحساب Calculation results] . وفي منطقة (Diagram) حدّد خانة الخيار لطباعة المخطط . وستجد مرفقاً بهذا الكتاب جميع الوثائق الخاصّة بالمشروع (المثال التوجيهي).

حفظ المشروع : *Saving the project*

♦ حفظ العمل المنجز:

◄ أنقر الزر حفظ في شريط الأدوات .

◄ أو أنقر الأمر (Save) في القائمة (File) .

مقارنة منحنيات (التيا ر- الزمن) : *Comparig (time - current) curves*

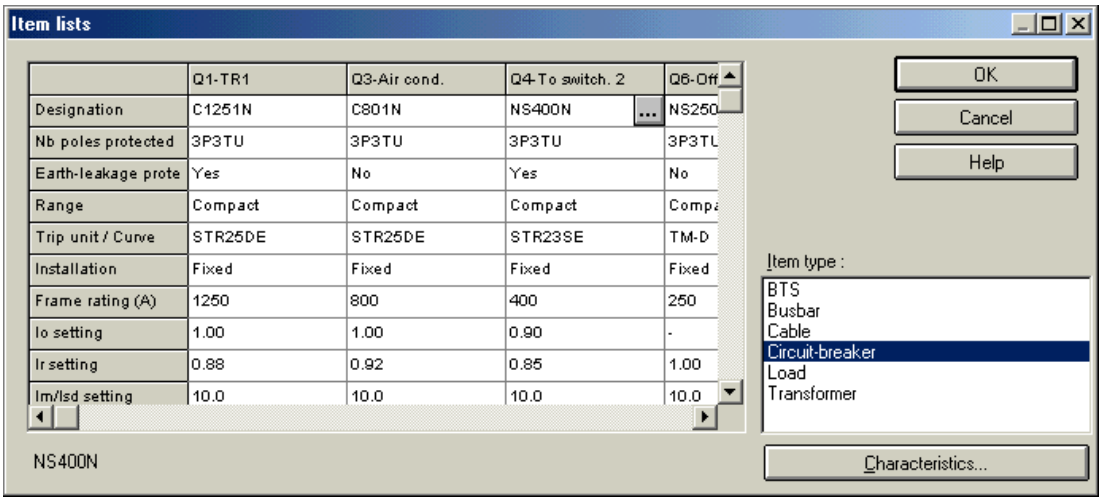
♦ فحص التمييز (الإنتقائية) بين قواطع الدارة بدراسة منحنيات (التيار- الزمن):

◄ قاطع الدارة(Q1) بجهة المنبع(مصدر التغذية) بالمواصفات التالية :

قاطع مُدمَج (Compact C1251N) و مجهّز بوحدة إطلاق (STR25DE unit trip) .

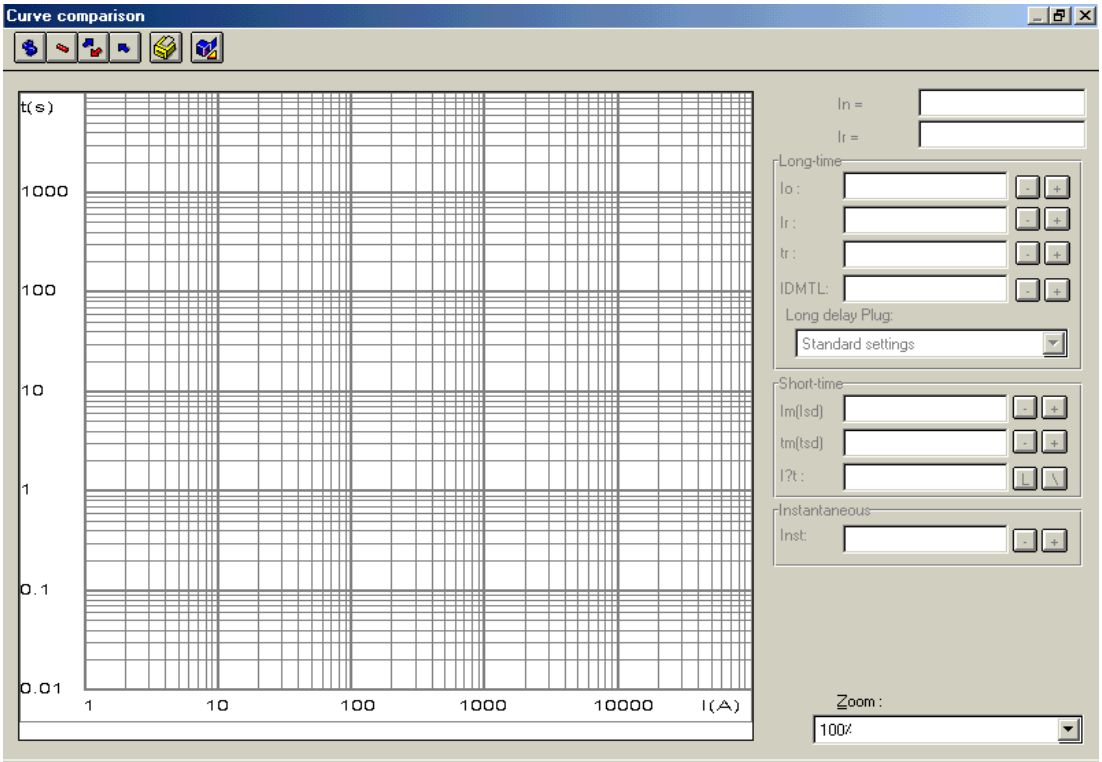
◄ وقاطع الدارة(Q4) بجهة الأحمال بالمواصفات التالية :

قاطع مُدمَج (Compact NS400N) ومجهّز بوحدة إطلاق (STR23SE unit trip) .



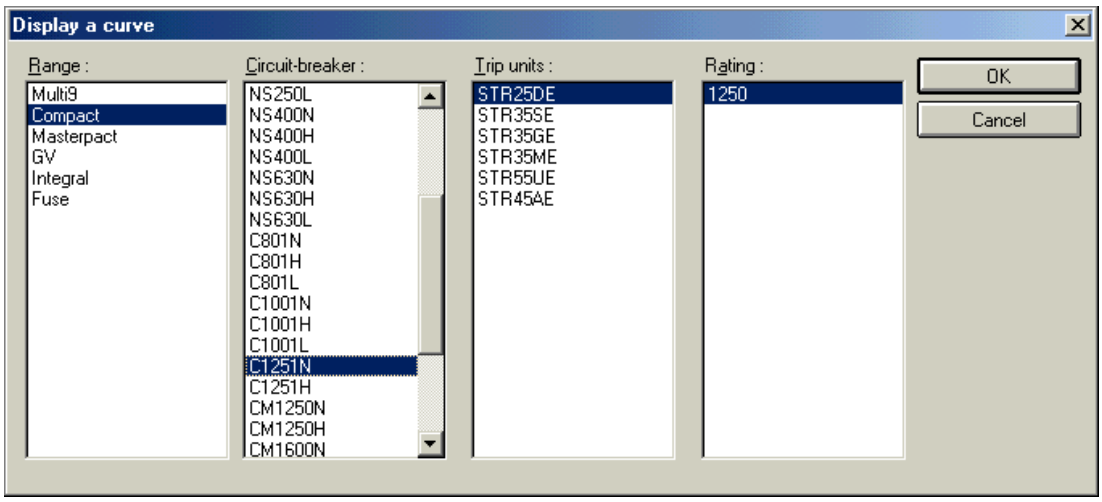
	Q1-TR1	Q3-Air cond.	Q4-To switch. 2	Q6-Off
Designation	C1251N	C801N	NS400N	NS250
Nb poles protected	3P3TU	3P3TU	3P3TU	3P3TU
Earth-leakage prote	Yes	No	Yes	No
Range	Compact	Compact	Compact	Compa
Trip unit / Curve	STR25DE	STR25DE	STR23SE	TM-D
Installation	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
Frame rating (A)	1250	800	400	250
Io setting	1.00	1.00	0.90	-
Ir setting	0.88	0.92	0.85	1.00
Im/Isd setting	10.0	10.0	10.0	10.0

◄ أنقر الأمر (Curve comparison) في القائمة (Tools) فيظهر النافذة التالية :

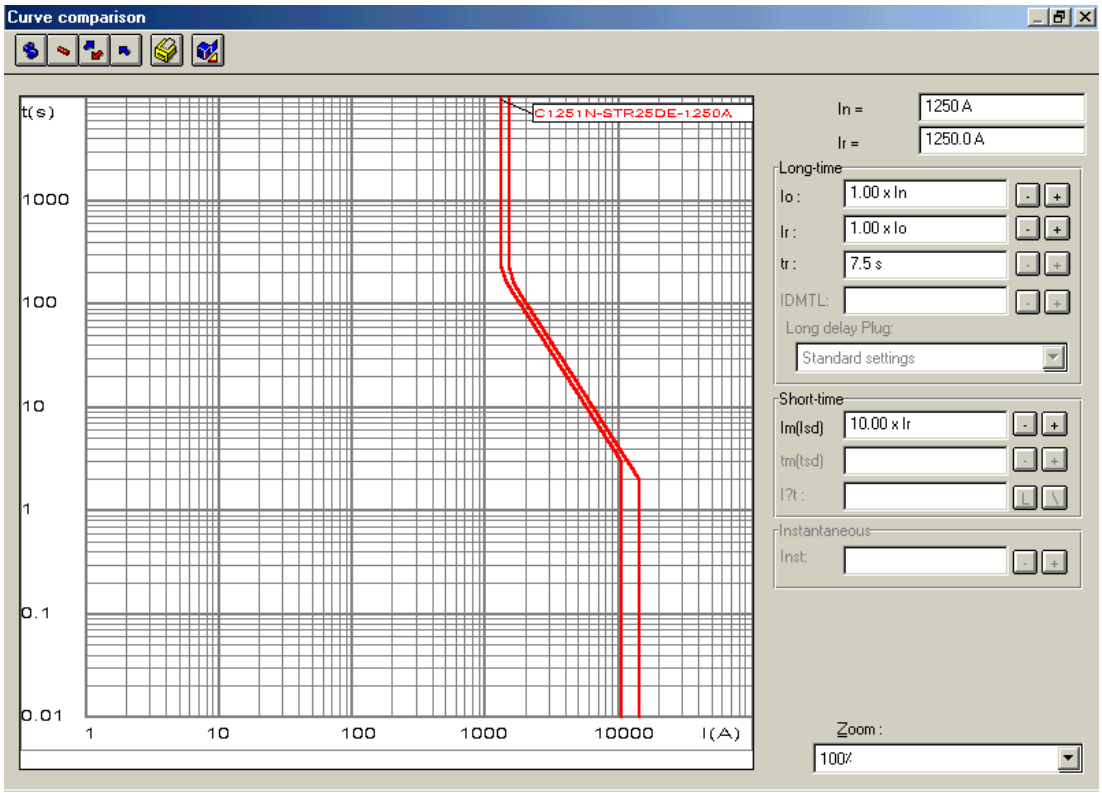


◄ في النافذة (Curve comparison) أنقر الزر (Add a curve) .

فيفتح صندوق الحوار التالي :

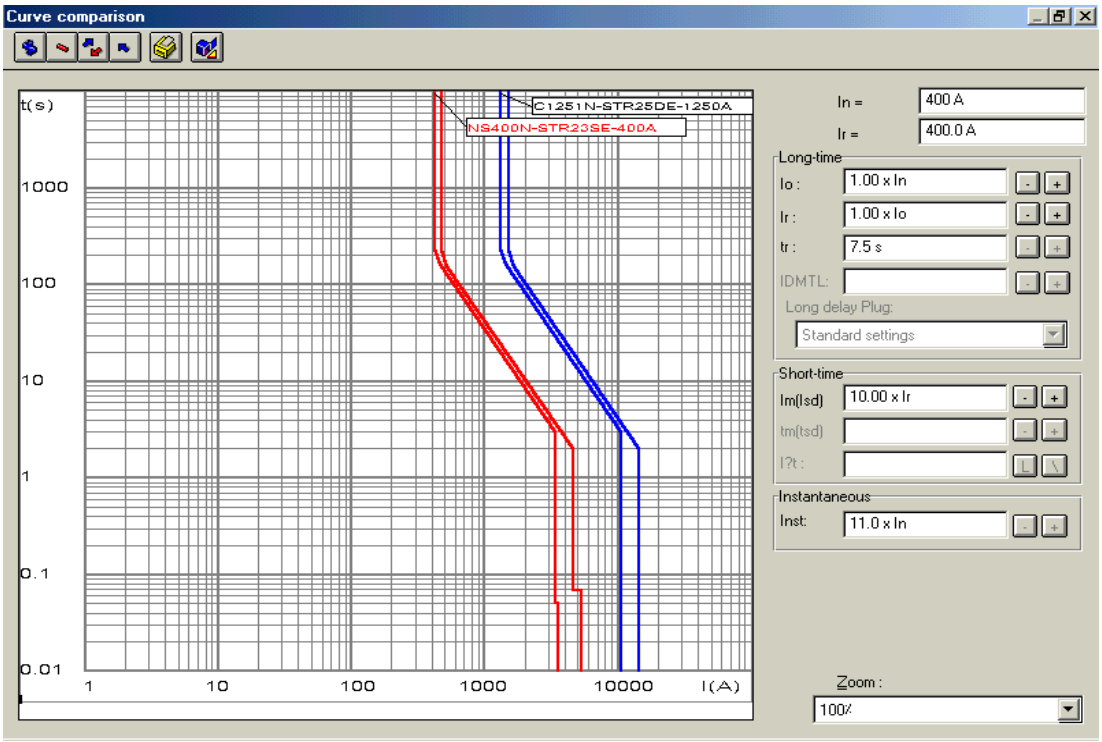


◄ في صندوق الحوار (Display a curve) حدّد مواصفات القاطع (Q1) كما هومبين في الشكل أعلاه ، ثمّ أنقر الزر (OK) فيُعرض منحني القاطع المحدد(Q1) كما في الشكل أدناه :

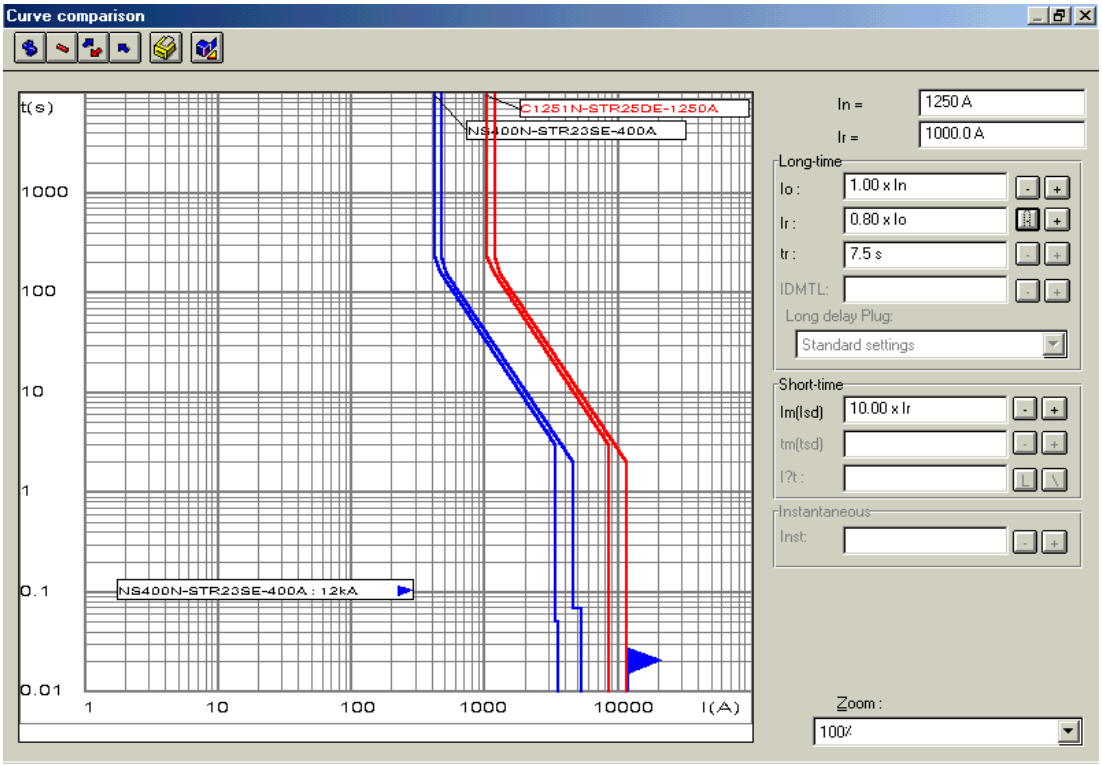


◄ كرّر الخطوتين الأخيرتين بالنسبة للقاطع (Q4) فيُعرض منحني القاطع(Q4) على نفس المخطط باللون الأحمر بينما يأخذ منحني القاطع (Q1) اللون الأزرق .

◄ أنقر أحد المنحنيين لتحديده فيأخذ عندها المنحني المحدد اللون الأحمر بينما يأخذ المنحني الآخر اللون الأزرق .



◄ أنقر الأزرار [+] و[-] في منطقة (Long time) و (short time) وكذلك في منطقة (Instantaneous) لضبط وضعيّة المنحنيات وتعيين الإعدادات الأفضل لزمن فصل القاطع لتحقيق الإنتقائية بالزمن (التمييز discrimination) ،{ راجع المعلومات العامة } .



◄ أنقر زر (X) لإغلاق النافذة (Curve comparison) ، ثمّ إحفظ العمل المنجز .

◄ أنقر الأمر (Quit) في القائمة (File) لإغلاق التطبيق وإنهاء البرنامج .

Schneider Electric

نموذج للصفحة
الأمامية(الأولى)

{Front page}

هـاتـف : 3331026
فـاكس : 3310867

مرجعكم : .....

مرجعـنا : .....

الـتاريـخ : .....

الموضوع:

السـيد :

نشكر لكم إهتمامكم وثقتكم بشركتنا ،

ونرجو إعلامنا بكل ما يحيط بالدراسة الكهربائية لمنشآتك .

ونحن تحت تصرفكم للإجابة على أية إستفسارات .

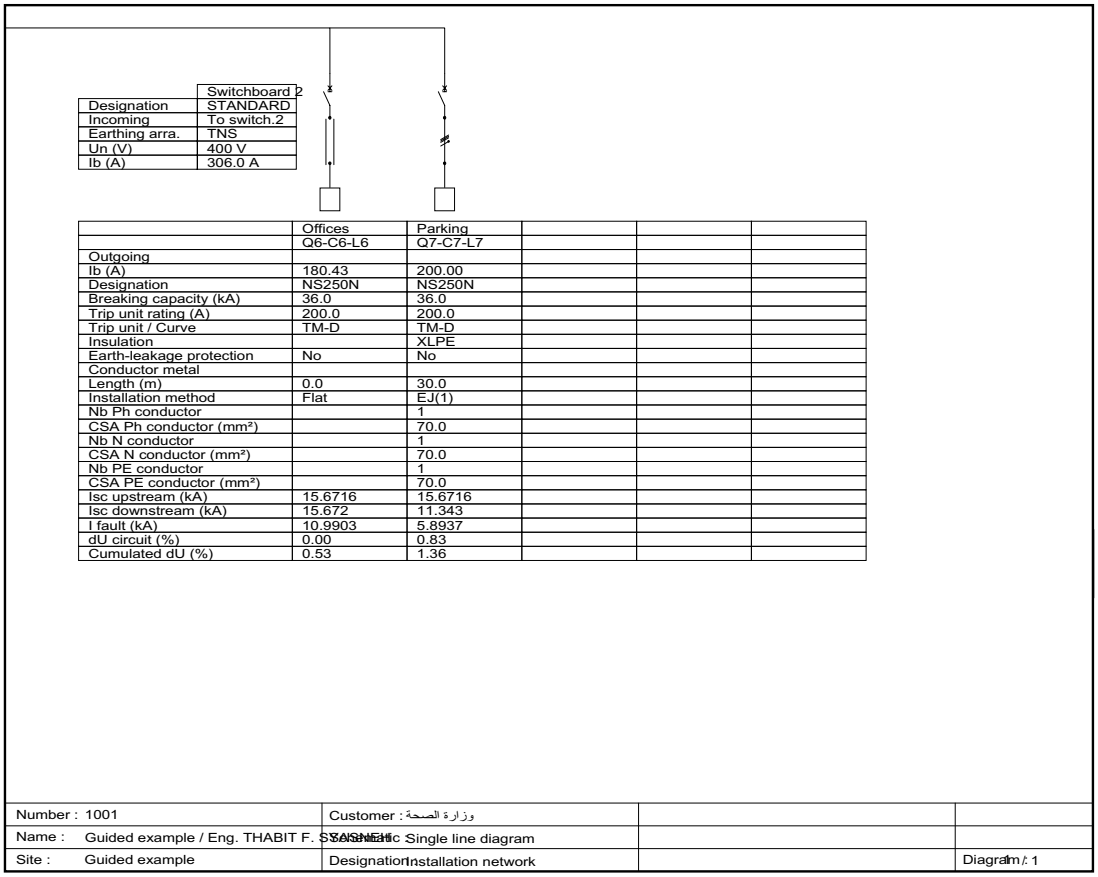
مع خالص التحيات ...

شركة شنايدر الكتريك - سوريا
Schneider Electric S.A.
Syria Branch
C.R. No 320

Merlin Gerin
Modicon
Square D
Telemecanique

الـــمُذكَّرة الحســـابـــيَّة

Page : 1 / 2 **Equipment : االتجهيزات**



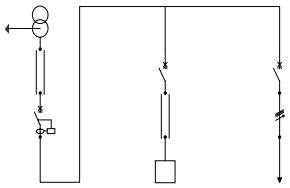
	Switchboard 2
Designation	STANDARD
Incoming	To switch.2
Earthing arra.	TNS
Un (V)	400 V
Ib (A)	306.0 A

	Offices	Parking			
	Q6-C6-L6	Q7-C7-L7			
Outgoing					
Ib (A)	180.43	200.00			
Designation	NS250N	NS250N			
Breaking capacity (kA)	36.0	36.0			
Trip unit rating (A)	200.0	200.0			
Trip unit / Curve	TM-D	TM-D			
Insulation		XLPE			
Earth-leakage protection	No	No			
Conductor metal					
Length (m)	0.0	30.0			
Installation method	Flat	EJ(1)			
Nb Ph conductor		1			
CSA Ph conductor (mm²)		70.0			
Nb N conductor		1			
CSA N conductor (mm²)		70.0			
Nb PE conductor		1			
CSA PE conductor (mm²)		70.0			
Isc upstream (kA)	15.6716	15.6716			
Isc downstream (kA)	15.672	11.343			
I fault (kA)	10.9903	5.8937			
dU circuit (%)	0.00	0.83			
Cumulated dU (%)	0.53	1.36			

Number : 1001	Customer : وزارة الصحة		
Name : Guided example / Eng. THABIT F. SAISNEH	Schematic Single line diagram		
Site : Guided example	Designation Installation network		Diagram 1 / 1

Page : 2 / 2 Equipments : التجهيزات

	Switchboard2
Designation	STANDARD
Incoming	TR1
Earthing arra.	TNS
Un (V)	400 V
Ib (A)	924.3 A



	TR1	Air cond	To switch.2			
	T1-C1-Q1	Q3-C3-L3	Q4-C4			
Outgoing	Switchboard2		Switchboard			
Ib (A)		721.71	306.00			
Designation	C1251N	C801N	NS400N			
Breaking capacity (kA)	50.0	50.0	45.0			
Trip unit rating (A)	1250.0	800.0	400.0			
Trip unit / Curve	STR25DE	STR25DE	STR23SE			
Insulation			XLPE			
Earth-leakage protection	Yes	No	No			
Conductor metal						
Length (m)	5.0	50.0	25.0			
Installation method	Flat	Flat	D(16)			
Nb Ph conductor			1			
CSA Ph conductor (mm²)			240.0			
Nb N conductor			1			
CSA N conductor (mm²)			240.0			
Nb PE conductor			1			
CSA PE conductor (mm²)			120.0			
Isc upstream (kA)	18.7690	18.5904	18.5904			
Isc downstream (kA)	18.590	15.688	15.672			
I fault (kA)	16.5035	11.1504	10.9903			
dU circuit (%)	0.11	1.68	0.42			
Cumulated dU (%)	0.11	1.79	0.53			

Number : 1001	Customer : وزارة الصحة		
Name : Guided example / Eng. THABIT F. SASMEH	Schematic Single line diagram		
Site : Guided example	Designation Installation network		Diagram / 1

Page : 1 / 2 Item lists : جداول المواد

CABLE	C4	C7		
Length (m)	25.0	30.0		
Installation method	D(16)	EJ(1)		
Neutral metal	Copper	Copper		
Insulation	XLPE	XLPE		
Nb Ph conductor	1	1		
CSA Ph conductor (mm)	240.0	70.0		
Nb N conductor	1	1		
CSA N conductor (mm)	240.0	70.0		
Nb PE conductor	1	1		
CSA PE conductor (mm)	120.0	70.0		
Type of conductor	Single-core	Multicore		
Neutral loaded	No	No		
Conductor arrangement	Trefoil			
Type of PE	PE separate	PE included		
Number of additional joined circuits				
Number of layers	1	1		
K user	1.00	1.00		
Ambient temperature (C)	30	30		
Delta U max Circuit (%)	5.00	5.00		
Reference				
Phase Metal	Copper	Copper		
PE metal	Copper	Copper		
Safety voltage (V)	50	50		
Automatic calculation	auto	auto		
Calculation mode : Load				

LOAD	L3	L6	L7	
Phase loading	Automatic	Automatic	Automatic	
Ib (A)	721.71	180.43	200.00	
Circuit polarity	3P + N	3P + N	3P + N	
Earthing arrangement	TNS	TNS	TNS	
Power (kW)	400.00	100.00	110.85	
Number of identical circuits	1	1	1	
Power factor	0.80	0.80	0.80	
Fixed / Mobile	Fixed	Fixed	Fixed	

CIRCUIT-BREAKER	Q1	Q3	Q4	Q6
Range	Compact	Compact	Compact	Compact
Designation	C1251N	C801N	NS400N	NS250N
Trip unit / Curve	STR25DE	STR25DE	STR23SE	TM-D
Nb poles protected	3P3TU	3P3TU	3P3TU	3P3TU
Earth-leakage protection	Yes	No	No	No
Trip unit rating (A)	1250.0	800.0	400.0	200.0
Io setting	1.00	1.00	0.80	
Ir setting	0.88	0.92	0.98	1.00
Im/Isd setting	10.0	10.0	10.0	10.0
Installation	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
I thermal setting (A)	1100.0	736.0	313.6	200.0
I magnetic setting (A)	11000	7360	3136	2000
Frame rating (A)	1250	800	400	250
Motor mechanism	Without	Without	Without	Without
Cascading requested	Yes	Yes	Yes	Yes
Discrimination requested	Yes	Yes	Yes	Yes
Short-time delay	-	-	-	-

CIRCUIT-BREAKER	Q7			
Range	Compact			
Designation	NS250N			
Trip unit / Curve	TM-D			
Nb poles protected	3P3TU			

Earth-leakage protection	No			
Trip unit rating (A)	200.0			
Io setting				
Ir setting	1.00			
Im/Isd setting	10.0			
Installation	Fixed			
I thermal setting (A)	200.0			
I magnetic setting (A)	2000			
Frame rating (A)	250			
Motor mechanism	Without			
Cascading requested	Yes			
Discrimination requested	Yes			
Short-time delay	-			

BTS	C1	C3	C6	
Designation	KTA12 PER	KVA80 PER	KVA20 PER	
Length (m)	5.0	50.0		
Calculation mode : Load	Sub-feeder	Sub-feeder	Sub-feeder	
Installation	Flat	Flat	Flat	
Application	Transport link	Transport link	Transport link	
Breaking capacity adjusted for an Icc at	the source of the busbar	the source of the busbar	the source of the busbar	
Ib (A)	1099.7	721.7	180.4	
IP	_	_	_	
E fixation	_	_	_	
K user	1.00	1.00	1.00	
Delta U max Circuit (%)	5.00	5.00	5.00	
Earthing arrangement	TNS	TNS	TNS	
Neutral loaded	No	No	No	
Ambient temperature (C)	35	35	35	
Safety voltage (V)	50	50	50	
Circuit polarity	3P + N	3P + N	3P + N	

TRANSFORMER	T1			
Power (kVA)	800			
Connection	Delta-Star			
Earthing arrangement	TNS			
Distributed neutral	Yes			
Un Ph-Ph (V)	400			
System frequency (Hz)	50			
Short-circuit voltage (%)	6.00			
HV Psc (MVA)	500			
HV operating time (ms)	500			

BUSBAR	B2	B5		
Busbar type	Standardised edgewise	Standardised edgewise		
Length (m)				
In (A)	1099.7	313.6		
Conductor metal				
Nb of bars in //	2	1		
Thickness (mm)	5.0	5.0		
Width (mm)	50	32		
Power factor	0.80	0.80		
Circuit polarity	3P + N	3P + N		
Ambient temperature (C)	30	30		
TC max perm. on Isc (C)	145	145		
Degree of protection	IP < 30	IP < 30		
Earthing arrangement	TNS	TNS		
Metal	Copper	Copper		
Control				
Automatic calculation	auto	auto		

Page : 1 / 7 Calculation results : نتائج الحساب

Project Guided example / Eng. THABIT F. SYASNEH :

Network

Earthing arrangement:	TNS
Voltage:	400 V
Cascading requested:	Yes
Discrimin. requested:	Yes
Max. permissible CSA:	
CSA N / CSA Ph:	1
CSA tolerance:	5.0 %
Target power factor:	0.97
System frequency:	50 Hz

Circuit : TR1 (T1-C1-Q1) Calculated

Upstream :
Downstream : Switchboard2
Voltage : 400 V

Source : T1

Upstream
Upstream short-circuit power: 500 MVA
Upstream impedances: Resistance Rt: 0.0351 mOhm
Inductance Xt: 0.3510 mOhm

Transformer :

Number of transformers: 1 Earthing arrangement: TNS
Total power: 800 kVA Unit power: 800 kVA
Connection: Delta-Star Short-circuit voltage: 6.00 %
Source impedances: Resistance Rt: 4.1013 mOhm
Inductance Xt: 12.5685 mOhm

Busbar trunking system (BTS): C1

Type: KTA12 PER In permissible: 1200.0 A
Length: 5.0 m DU (%): 0.11 %
Calculation mode : Sub-feeder K user: 1.00
Installation method: Flat Application: Transport link
Sizing constraint: demand current
The thermal withstand was checked

Voltage drop	upstream	circuit	downst.
ΔU (%)	0.00	0.11	0.11

Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)		**18.5904**	**16.0914**	**18.3815**	**14.5441**	**16.5963**	**16.5035**
R (mΩ)		4.3264	8.6528	4.5164	8.7406	4.6042	4.6119
X (mΩ)		12.9945	26.0041	13.0945	26.0041	13.0945	13.1745

Results of calculations as per UTE C15-500 (CENELEC R064-003).
UTE approval 15L-506
Assumptions and choice of devices are the responsibility of the user.

Circuit breaker: Q1

Name: C1251N-50.0 kA Frame rating: 1250 A
Trip unit rating (In): 1250.0 A Trip unit: STR25DE
Number of poles: 3P3TU
Discrimination limit:
BC reinforced by cascading:
Earth leakage protection: Yes
Earth leakage protection device : RH328A
Sensitivity : 250000.00
Delay : 250
Settings:
Overload: Ir = 1.00 x 0.88 x In
Magnetic: Im(Isd) = 10.0 x Ir
tm = 60 ms

Page : 2 / 7 Calculation results : نتائج الحساب

Circuit :	Switchboard2 (B2)	Calculated

Upstream :	TR1			
Downstream :	Air cond			
Voltage :	400 V			
Busbars:	**B2**			
Designation:	STANDARD	Dimensions:		0.0 m-2// 5.0 mmx50 mm
Type :	Standardised edgewise		Metal:	Copper
Ambient temperature:		I available:	1190 A	
Short-circuit temperature:		Isc max: 18.59 kA		
Ks :	0.90	Isc peak (k: (Ì	37.18 kA	

Page : 3 / 7 Calculation results : نتائج الحساب

Circuit : Air cond (Q3-C3-L3) Calculated

Upstream : Switchboard2
Downstream :
Voltage : 400 V

Circuit breaker: Q3

Name: C801N-50.0 kA Frame rating: 800 A
Trip unit rating (In): 800.0 A Trip unit: STR25DE
Number of poles: 3P3TU
Discrimination limit:
BC reinforced by cascading: 50.0 kA
Earth leakage protection: No
Earth leakage protection device : -
Sensitivity : -
Delay : -

Settings:
Overload: Ir = 1.00 x 0.92 x In
Magnetic: Im(Isd) = 10.0 x Ir
tm = 60 ms

Busbar trunking system (BTS): C3

Type: KVA80 PER In permissible: 800.0 A
Length: 50.0 m □U (%): 1.68 %
Calculation mode : Sub-feeder K user: 1.00
Installation method: Flat Application: Transport link

Sizing constraint: demand current

The thermal withstand was checked

Voltage drop	upstream	circuit	downst.
ΔU (%)	0.11	1.68	1.79

Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)	**18.5904**	**15.6878**	**13.4781**	**12.6737**	**11.5263**	**10.2520**	**11.1504**
R (mΩ)	4.3264	9.2014	18.4028	14.2664	21.5960	17.4596	15.2619
X (mΩ)	12.9945	13.3695	27.0541	14.1445	27.0541	14.1445	13.9245

Results of calculations as per UTE C15-500 (CENELEC R064-003).
UTE approval 15L-506
Assumptions and choice of devices are the responsibility of the user.

Load

I: 721.71 A Polarity of circuit: 3P + N
P: 400.00 kW Earthing arrangement: TNS
Power factor 0.80 Phase distribution: -
Ku: 1.0

Page : 4 /7 Calculation results : نتائج الحساب

Circuit : To switch.2 (Q4-C4) Calculated

Upstream : Switchboard2
Downstream : Switchboard 2
Voltage : 400 V

Circuit breaker: Q4

Name: NS400N-45.0 kA Frame rating: 400 A
Trip unit rating (In): 400.0 A Trip unit: STR23SE
Number of poles: 3P3TU
Discrimination limit: 12 kA
BC reinforced by cascading: 50.0 kA
Earth leakage protection: No
Earth leakage protection device : -
Sensitivity : -
Delay : -

Settings:
Overload: Ir = 0.80 x 0.98 x In
Magnetic: Im(Isd) = 10.0 x Ir
tm = 60 ms

Cable : C4

Length: 25.0 m Installation method: D(16)
Cable type: Single-core Number of layers: 1
Insulation: XLPE Nb additional touching circuits: 0
Arrangement of conductors: Trefoil Iz : 350.6 A
Sizing constraint: demand current
Correction (Temperature x Installation method x Neutral x Grouping x User / Protection) :
0.93 x 1.00 x 1.00 x 1.00 x 1.00 / 1.00 = 0.93

	theoretical	used	reference	metal
Per phase	1 x 224.0	1 x 240.0		Copper
Neutral	1 x 224.0	1 x 240.0		Copper
PE	1 x 120.0	1 x 120.0		Copper

Voltage drop	upstream	circuit	total.
ΔU (%)	0.11	0.42	0.53

Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)	**18.5904**	**15.6716**	**13.5662**	**13.3761**	**12.1004**	**11.7673**	**10.9903**
R (mΩ)	4.3264	6.2545	12.5091	8.3727	13.6766	9.5402	12.0159
X (mΩ)	12.9945	14.9945	30.0041	17.0945	30.0041	17.0945	17.1745

Results of calculations as per UTE C15-500 (CENELEC R064-003).
UTE approval 15L-506
Assumptions and choice of devices are the responsibility of the user.

Load

I: 306.00 A Polarity of circuit: 3P + N
P: 169.60 kW Earthing arrangement: TNS
Power factor 0.80 Phase distribution: -
Ku: 1.0

Page : 5 / 7 Calculation results : نتائج الحساب

Circuit : Switchboard 2 (B5) Calculated

Upstream :	To switch.2
Downstream :	Offices
Voltage :	400 V

Busbars: B5

Designation:	STANDARD	Dimensions:	0.0 m-1// 5.0 mmx32 mm
Type :	Standardised edgewise	Metal:	Copper
Ambient temperature:	I available:	400 A	
Short-circuit temperature:	Isc max: 15.67 kA		
Ks :	0.90 Isc peak (k: (Ì	31.34 kA	

Page : 6 / 7 Calculation results : نتائج الحساب

Circuit : Offices (Q6-C6-L6) Calculated

Upstream : Switchboard 2
Downstream :
Voltage : 400 V

Circuit breaker: Q6

Name: NS250N-36.0 kA Frame rating: 250 A
Trip unit rating (In): 200.0 A Trip unit: TM-D
Number of poles: 3P3TU
Discrimination limit:
BC reinforced by cascading: 45.0 kA
Earth leakage protection: No
Earth leakage protection device : -
Sensitivity : -
Delay : -

Settings:
Overload: Ir = 1.00 x In
Magnetic: Im(Isd) = 10.0 x Ir

Busbar trunking system (BTS): C6

Type: KVA20 PER In permissible: 200.0 A
Length: 0.0 m □U (%):0.00 %
Calculation mode : Sub-feeder K user: 1.00
Installation method: Flat Application: Transport link

Sizing constraint: demand current

The thermal withstand is not verified

Voltage drop	upstream	circuit	downst.
ΔU (%)	0.53	0.00	0.53

Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)	**15.6716**	**15.6716**	**13.5662**	**13.3761**	**12.1004**	**11.7673**	**10.9903**
R (mΩ)	6.2545	6.2545	12.5091	8.3727	13.6766	9.5402	12.0159
X (mΩ)	14.9945	14.9945	30.0041	17.0945	30.0041	17.0945	17.1745

Results of calculations as per UTE C15-500 (CENELEC R064-003).
UTE approval 15L-506
Assumptions and choice of devices are the responsibility of the user.

Load

I:	180.43 A	Polarity of circuit:	3P + N
P:	100.00 kW	Earthing arrangement:	TNS
Power factor	0.80	Phase distribution:	-
		Ku:	1.0

Page : 7 / 7 Calculation results : نتائج الحساب

Circuit : Parking (Q7-C7-L7) Calculated

Upstream : Switchboard 2
Downstream :
Voltage : 400 V

Circuit breaker: Q7

Name: NS250N-36.0 kA Frame rating: 250 A
Trip unit rating (In): 200.0 A Trip unit: TM-D
Number of poles: 3P3TU
Discrimination limit:
BC reinforced by cascading: 45.0 kA
Earth leakage protection: No
Earth leakage protection device : -
Sensitivity : -
Delay : -

Settings:
Overload: Ir = 1.00 x In
Magnetic: Im(Isd) = 10.0 x Ir

Cable : C7

Length: 30.0 m Installation method: EJ(1)
Cable type: Multicore Number of layers: 1
Insulation: XLPE Nb additional touching circuits: 0
Arrangement of conductors: Iz : 245.6 A

Sizing constraint: demand current

Correction (Temperature x Installation method x Neutral x Grouping x User / Protection) :
1.00 x 1.00 x 1.00 x 1.00 x 1.00 / 1.00 = 1.00

	theoretical	used	reference	metal
Per phase	1 x 51.0	1 x 70.0		Copper
Neutral	1 x 51.0	1 x 70.0		Copper
PE	1 x 35.0	1 x 70.0		Copper

Voltage drop	upstream	circuit	total.
ΔU (%)	0.53	0.83	1.36

Calculation results:

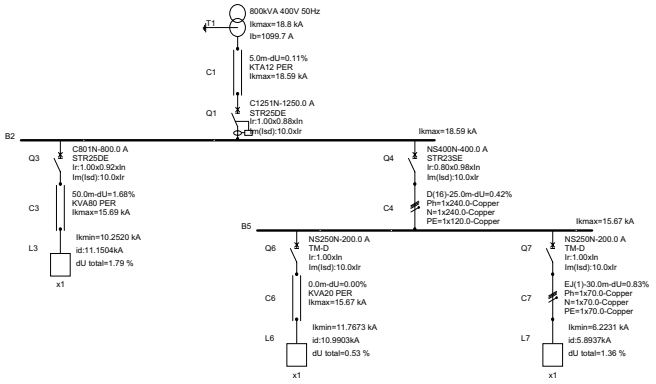
	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)	**15.6716**	**11.3430**	**9.8208**	**7.7951**	**8.2024**	**6.2231**	**5.8937**
R (mΩ)	6.2545	14.1874	28.3748	24.2384	33.9847	29.8483	32.3240
X (mΩ)	14.9945	17.3945	34.8041	21.8945	34.8041	21.8945	21.9745

Results of calculations as per UTE C15-500 (CENELEC R064-003).
UTE approval 15L-506
Assumptions and choice of devices are the responsibility of the user.

Load

I: 200.00 A Polarity of circuit: 3P + N
P: 110.85 kW Earthing arrangement: TNS
Power factor 0.80 Phase distribution: -
Ku: 0.8

Single line diagram : مخطط الخط الواحد



Number : 1001		Customer : وزارة الصحة		
Name : Guided example / Eng. THABIT F. SYASNEH		Schematic : Single line diagram		
Site : Guided example		Designation : Installation network		Diagram : / 1

الملحق
Appendix

يشتمل الملحق على المواضيع التالية :

١. **الموجز (Summary) :**

وهو عبارة عن ملخّص لتعريف الأوامر الموجودة في قوائم شريط القوائم ، وأزرار شريط الأدوات ، وصناديق الرموز والرسم المعروضة في نافذة البرنامج ، والتي تمّ شرح وظائفها وطريقة إستخدامها بشكل مفصّل في الكتاب .

٢. **معلومات عامّة (General information) :**

تتضمّن تعاريف وشرح موجز لبعض القيم المتغيرة والمصطلحات والرموز الكهربائية ، وتعريف لبعض المفردات الواردة في إصدارات المواصفة القياسية الدولية الكهرتقنية رقم (IEC 60947) التي وردت في سياق الكتاب .

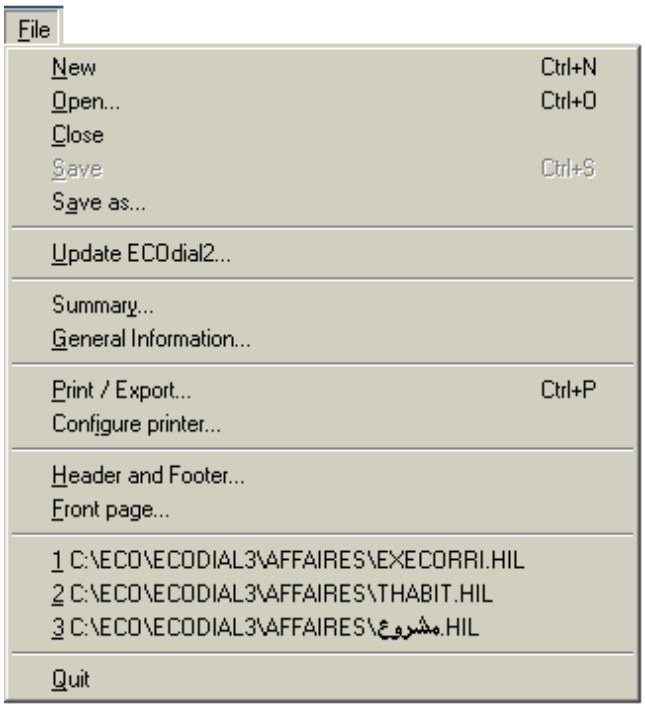
٣. **دليل المصطلحات (Terms) :**

وهو عبارة عن قائمة مترجمة إلى اللغة العربية للكلمات والرموز والمصطلحات والأوامر التي وردت خلال الكتاب .

الموجـــز
Summary

تعريف أوامر شريط القوائم :

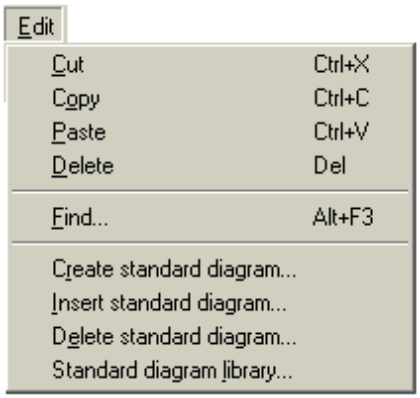
القائمة (File) :



- الأمر [(New) : (Ctrl + N)] : لإنشاء مشروع جديد .
- الأمر [(Open) : (Ctrl + O)] : لفتح مشروع موجود .
- الأمر [(Close)] : لإغلاق المشروع .
- الأمر [(Save) : (Ctrl + S)] : لحفظ التعيلات المُدخلة على المشروع .
- الأمر [(Save as)] : لحفظ المشروع مع التعديلات المدخلة عليهِ بإسمٍ جديد .
- الأمر [(Update ECOdial2)] : لتحديث المشروع .
- الأمر [(Summary)] : لعرض خصائص الملف وإدخال معلومات موجزة عن المشروع مثل : (العنوان ، الإصدار ، الكاتب ، التعليقات) .

- الأمر [(General information)] : لإدخال المعلومات الهامة عن المشروع والشركة الدارسة له والزبون ،... والتي يمكن إدراجها في المخطط .
- الأمر [(Print / Export) : (Ctrl + P)] : لطباعة المشروع على الطابعة أو تصديرهِ بتنسيقات مختلفة لتحريرهِ لاحقاً في التطبيقات الأخرى .
- الأمر [(Configure printer)] : لإعداد الطابعة التي ستتم طباعة المشاريع عليها .
- الأمر [(Header and footer)] : لتعريف المعلومات التي تريد عرضها في رأس وذيل صفحات المشروع .
- الأمر [(Front page)] : لتعريف الصفحة الأمامية (الأولى) للمشروع .
- تعرض القائمة (File) أسماء المشاريع التي قمتَ بإنشائها في برنامج (Ecodial 3) .
- الأمر [(Quit)] : لإغلاق المشروع وإنهاء العمل بالبرنامج .

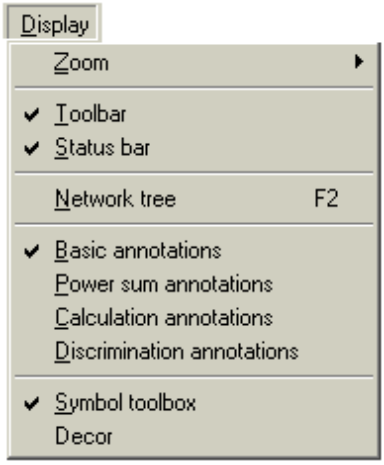
القائمة (Edit) :



- الأمر [(Cut) : (Ctrl +X)] : لقصّ جزء محدد من المخطط ووضعهِ في الحافظة .
- الأمر [(Copy) : (Ctrl + C)] : لنسخ جزء محدد من المخطط إلى الحافظة .
- الأمر [(Paste) : (Ctrl + V)] : للصق (إدراج) محتويات الحافظة .
- الأمر [(Delete) : (Del)] : لحذف العنصر أو الجزء المحدد من المخطط .
- الأمر [(Find) : (Alt + F3)] : للبحث عن عنصر (بند) في المخطط .
- الأمر [(Create standard diagram)] : لإنشاء أوتعديل المخطط القياسي (وهو جزء من مخطط أو رسم تقوم بتخزينهِ في مكتبة المخطط القياسي كملف للإستخدام لاحقاً في مخططات أخرى من خلال عرضهِ في مكتبة الرموز library) .
- الأمر [(Insert standard diagram)] : لإدراج مخطط قياسي مُسجّل في مكتبة المخطط القياسي في مخطط آخر .

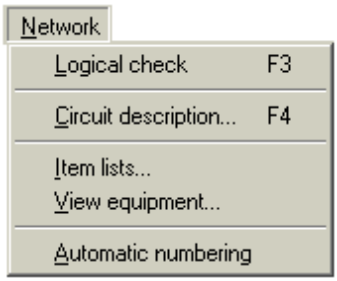
- الأمر [(Delete standard diagram)] : لحذف مخطط قياسي من مكتبة المخطط .
- الأمر [(Standard diagram library)] : لتخصيص مكتبة المخطط القياسي وعرض رموز المخططات القياسية التي قمتَ بإنشائها في مكتبة الرموز (Library) .

القائمة (Display) :



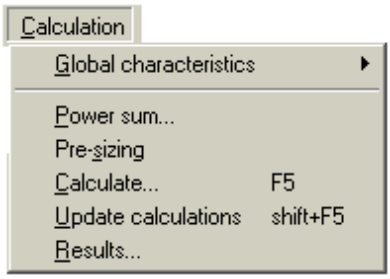
- الأمر [(Zoom)] : لتكبيرجزء من المخطط والعودة إلى المخطط قبل التكبير.
- الأمر [(Tool bar)] : لعرض (إظهار) أو إخفاء شريط الأدوات في نافذة البرنامج .
- الأمر [(Status bar)] : لإظهار أو إخفاء شريط الحالة (المعلومات)في نافذة البرنامج .
- الأمر [(F2) : (Network tree)] : لعرض شجرة الشبكة الكهربائية التي تعرض كل جزء من هذه الشبكة كفرع من هذه الشجرة .
- الأمر [(Basic annotations)] : لعرض إسم الدارة ووظيفتها على المخطط .
- الأمر [(Power sum annotations)] : لعرض معلومات مجموع الإستطاعة والإسم الوظيفي للدارة على المخطط .
- الأمر [(Calculation annotations)] : لعرض معلومات الحساب والإسم الوظيفي للدارة على المخطط .
- الأمر [(Discrimination annotations)] : لعرض معلومات عن المميزات والإسم الوظيفي للدارة على المخطط .
- الأمر [(Symbol toolbox)] : لعرض أو إخفاء صندوق أدوات الرموز (Library) في نافذة البرنامج .
- الأمر [(Decor)] : لعرض أو إخفاء صندوق أدوات الرسم في نافذة البرنامج .

القائمة (Network) :



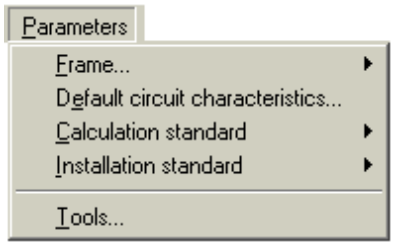
- الأمر [(Logical check) : (F3)] : لفحص الترابط المنطقي للشبكة .
- الأمر [(Circuit description) : (F4)] : لتحديد أو تعديل مكونات الدارة .
- الأمر [(Item lists)] : لتحديد خصائص البند(المادة) : لإدخال قيم الخصائص الكهربائية للمواد المكوّنة للدارة .
- الأمر [(View equipment)] : لعرض تجهيزات الشبكة كمخططات خط واحد : (Sigle line diagram) وعرض خصائص هذه التجهيزات وتعيينها .
- الأمر [(Automatic numbering)] : لإعادة ترقيم الشبكة تلقائياً (الأسماء الوظيفية للمواد التي يتضمنها المشروع) .

القائمة (Calculation) :

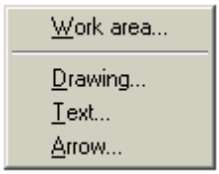


- الأمر [(Global characteristics)] : لتحديد أو تعديل الخصائص الكهربائية للشبكة (توتر الشبكة ، التردد ، ترتيب الأرضي ، ... إلخ) .
- الأمر [(Power sum)] : لحساب مجموع إستطاعة الشبكة (وحساب التيارات للكابلات والباسبارات والـ BTS والإستطاعة المطلوبة لمصدر التغذية ...) .
- الأمر [(Pre-sizing)] : لإنجاز حسابات الشبكة بشكل آلي .
- الأمر [(Calculate) : (F5)] : لحساب الشبكة خطوة بخطوة .
- الأمر [(Update calculations) : (Shift + F5)] : لتحديث حسابات الشبكة تلقائياً بعد إدخال التعديلات عليها عندما لاتكون بحاجة لإعادة الحساب للشبكة خطوة بخطوة .
- الأمر [(Results)] : لعرض نتائج الحساب .

القائمة (Parameters) :



- الأمر [(Frame)] : لتحديد خصائص : (منطقة العمل ، النص ، الرسم ، ورؤوس أسهم خطوط الرسم) من خلال قائمة الأوامر الفرعية المضمّنة في الأمر (Frame) .



- الأمر [(Default circuit characteristics)] : لتعيين الخصائص الإفتراضيّة : (تخصيص بنية الدارة) التي تظهر في صندوق أدوات الرموز (Library) .
- الأمر [(Calculation standard)] :
إختيار المواصفة القياسية التي سيتم على أساسها الحساب .
- الأمر [(Installation standard)] :
إختيار المواصفةالقياسية التي سيتم على أساسها التركيب .
- الأمر [(Tools)] : لتخصيص قائمة الأدوات : (إضافة الأوامر إلى القائمة Tools لتشغيل البرامج التي تستخدمها بشكل متكرر مباشرة من برنامج (Ecodial3).

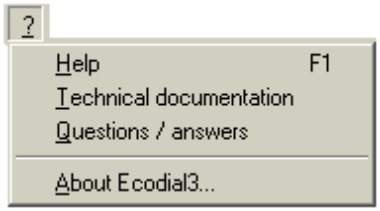
القائمة (Tools) :

- الأمر [(Curve comparison) : (F6)] : لعرض منحنيات الإطلاق (الفصل) لقواطع الدارة من أجل مقارنتها أو تعديل خصائصها .
- الأمر [(Product guide)] : للبحث في قاعدة بيانات المُنتَج عن المعيار الفني المناسب

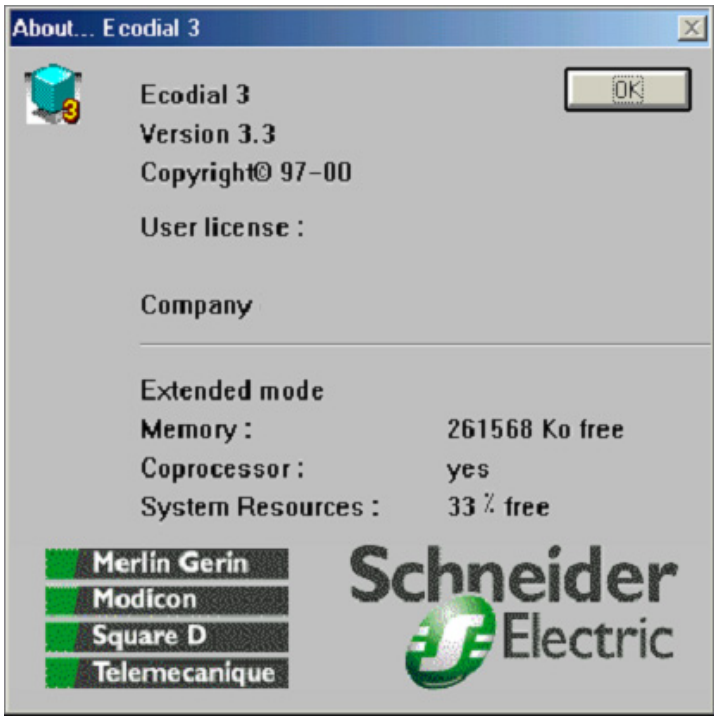
لهُ مثل : (الجهد ، تيار الدارة القصيرة ، ... إلخ) .

- الأمر [(Association guide)] : لتحديد طريقة (ترتيب) ربط القواطع المستخدمة في الشبكة : (Dicrimination) أو (Cascading) .
- تعرض القائمة (Tools) الأوامر التي قمتَ بتخصيصها من خلال الأمر (Tools) في القائمة (Parameters) لتشغيل برامج تطبيقية أخرى تعمل في بيئة (Windows) وبشكل مباشر من برنامج (Ecodial 3) مثل برامج : الحاسبة ، Word ، Excel .. إلخ.

القائمة (Help) :



- الأمر [(Help) : (F1)] : لفتح نافذة برنامج المساعدة (التعليمات) .
- الأمر [(Technical documentation)] : لفتح نافذة المستندات الفنية الخاصة ببرنامج (Ecodial 3) لتصميم شبكات الجهد المنخفض الكهربائية .
- الأمر [(Questions / answers)] : لفتح نافذة تعليمات تُجيب على الأسئلة الخاصة حول : (تثبيت البرنامج ومتطلباتهِ ، وظائف البرمجية ، وكيفية حساب الشبكة وعناصرها
- الأمر [(About Ecodial3)] : معلومات أخرى حول (Ecodial 3) :

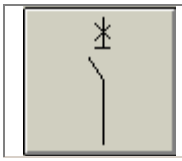
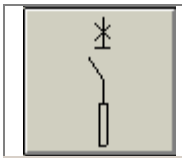
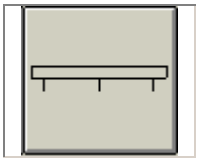
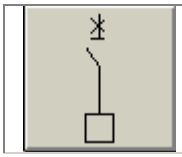
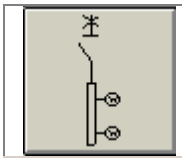
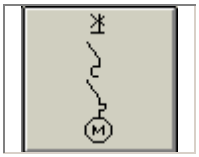
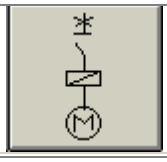


تعريف أزرار شريط الأدوات :

أزرار شريط الأدوات *Buttons of tool bar*		
الـــزر	الإســـم الوظيـــفي للـــزر	وظيـــفة الـــزر
	Create a new document	إنشاء مشروع جديد
	Open an existing document	فتح مشروع موجود
	Save the active document	حفظ المشروع النشط
	Delete the selection	حذف الجزء المحدّد من المخطط
	Cut the selection	قص التحديد إلى الحافظة
	Copy the selection	نسخ التحديد إلى الحافظة
	Insert clipboard contents	لصق محتويات الحافظة (إدراج)
	Print or export the document	طباعة أوتصدير مشروع
	Print diagrams	طباعة المخططات
	Selection	زر التحديد
	Resize XY	تغيير حجم عناصر المخطط
	Zoom	تكبير جزء محدد من المخطط
	Previous space	إستعادة حجم المخطط قبل التكبير
	Full screen	إظهار كل المخطط على الشاشة
	Displays or hides current grid	إظهار أو إخفاء الشبكة
	Display general information	عرض المعلومات العامة
	Check network consistency	فحص إنسجام الشبكة الكهربائية
	Launch power sum	إطلاق حساب مجموع الإستطاعة
	Execute step by step calculation	إجراء الحساب خطوة بخطوة
	Display calculation results	عرض نتائج الحساب
	Launch curve comparison	إطلاق منحنيات المقارنة للقواطع
	Display basic annotations	عرض التذييلات الأساسية بالمخطط
	Display power sum results	عرض نتائج مجموع الإستطاعة في المخطط
	Display calculations results	عرض نتائج الحساب في المخطط
	Display discrimination results	عرض المميزات في المخطط

تعريف أزرارمكتبة الرموز الكهربائية :

أزرار مكتبة الرموز *Buttons of symbols library*		
دارات مصادر التغذية *Sources*		
وظيفة الزر	الإسم الوظيفي للزر	الزر
رسم دارة : محول- ناقل- حماية	Transformer-Conductor-Protection	
رسم دارة : مولد- ناقل- حماية	Generator- Conductor-Protection	
رسم دارة : مصدر- ناقل- حماية	Source- Conductor-Protection	
رسم دارة : حماية- ناقل- مكثفات	Protection- Conductor-Capacitor	
دارات قضبان التجميع *Busbars*		
وظيفة الزر	الإسم الوظيفي للزر	الزر
رسم دارة : قاطع أو إنتقال من قضيب تجميع لآخر	Transfer	
رسم دارة : قضيب تجميع	Busbar	
رسم دارة : ترابط أو تشابك	Interlock	

دارات الإجتياز (الصادرة) *Outgoing circuit*		
الـــزر	الإســـم الوظيـــفي للـــزر	وظيـــفة الـــزر
	Protection- Conductor	رسم دارة : حماية- ناقل
	Protection- Conductor-Switch	رسم دارة : حماية- ناقل- مفتاح
	Protection- Conductor-Conductor	رسم دارة : حماية- ناقل- ناقل
	BTS : Busbar trunking system	رسم دارة : شبكة نقل بالباسبار
دارات الأحمال *Loads*		
الـــزر	الإســـم الوظيـــفي للـــزر	وظيـــفة الـــزر
	Protection- Conductor-Load	رسم دارة : حماية- ناقل- حمل
	Protection- Conductor-Conductor-Lighting	رسم دارة : حماية- ناقل- ناقل- إنارة
	Motor Protection- Soft starter-Conductor-Motor	رسم دارة : حماية محرك- مُقلع ناعم- ناقل- محرك
	Protection- Cable-Variable speed drive-Cable-Motor	رسم دارة : حماية- كابل- مُغيّر سرعة – كابل- محرك

دارات محولات الجهد المنخفض *LV / LV transformers*		
وظيفة الزر	الإسم الوظيفي للزر	الزر
رسم دارة : حماية- ناقل- محول توتر منخفض	Protection- Conductor-LV / LV transformer	
رسم دارة : حماية- ناقل- مفتاح - محول توتر منخفض	Protection- Conductor-Switch - LV / LV transformer	
دارات رموز أخرى *Other symbols*		
وظيفة الزر	الإسم الوظيفي للزر	الزر
خروج	Outgoing	
دخول	Incoming	
وصلة كهربائية	Electrical link	
مخطط في جهة المنبع	Upstream project	
دارات مخططات قياسية *Standard diagrams*		
وظيفة الزر	الإسم الوظيفي للزر	الزر
رسم دارة : حماية- ناقل- نقل بالباسبار - حمل إنارة	**ملاحظة :** يتم إنشاء هذه الدارات بواسطة البرنامج من قبل المستثمر . وهذا الزر مثال على ذلك .	

معلومات عامّة
General information

المواصفات القياسية (IEC 60947) :

وهي جزء من المواصفة القياسية الدولية الكهرتقنية كهربائية

(International Electrotechnical Commission) والتي تشتمل على ما يلي :

- (IEC 60947-1) : القواعد العامّة .
- (IEC 60947-2) : القواطع الكهربائية .
- (IEC 60947-3) : المفاتيح السكينية ، معدات الفصل و المفاتيح السكينية الفاصلة في مجموعة مع المنصهرات .
- (IEC 60947-4-1) : الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية وبادئات (مقلعات) حركة المحركات الكهربائية .
- (IEC 60947-4-2) :منظمات القوى ومقلعات محركات التيار المستمر إلكترونيات القدرة .
- (IEC 60947-5-1) : دارات التحكم .
- (IEC 60947-5-2) : كواشف الإقتراب .
- (IEC 60947-6-1) : معدات التعشيق (التبديل) الآلي إلى مصدر بديل (إحتياطي) .
- (IEC 60947-6-2) : معدات الفصل للتحكم والحماية .
- (IEC 60947-7-1) : صناديق النهاية للنواقل النحاسية .

تعريف المفردات في المواصفات القياسية (IEC 947 - 2) :

- (Ue) : جهد الإستخدام الإسمي .
- (Ui) : جهد العزل الإسمي .
- (Uimp) : جهد الصدمة الإسمي .
- (Icm) : التيار الإسمي للوصل (في حالة القصر) .
- (Icu) : التيار الأعظمي لفصل (قطع) القصر وهي(القيمة الأعظمية لإستطاعة القطع) التي يتحملها القاطع لمرة واحدة ويقوم بفصل تيارها ، ولكن ينبغي بعدها إختبار القاطع

وينتج عن ذلك إستبدال القواطع الصغيرة (المنمنمة :Miniature circuit breaker) والقواطع المقولبة (Moulded case circuit breaker) حيث لايمكن إختبارها من الداخل . أما بالنسبة للقواطع الهوائية (Air circuit breaker) فيتم فيها إستبدال تماساتها (ملامسها) أو أيّ أجزاء بها عطل لأنّها مصممّة لذلك .

- (Isc) : التيار التشغيلي لفصل (قطع) القصر . وهذه القيمة هي نسبة مئوية من (Icu) : (Isc = 100 , 75 , 50 , 25 % Icu) التي يتحملها القاطع ثلاث مرّات متتالية يفصل بينها زمن قدره ثلاث دقائق ويجب بعدها إختبار القاطع .

وكلما زادت نسبة (Isc) من (Icu) زادت معها قدرة القاطع على تحمّل تيارات قصر عالية القيمة ولعدة مرّات ، ممّا يرفع من معدلات الأمان للمنشأة والعمر الإفتراضي للقاطع . وبالتلي فإنّ القاطع ذو سعة (إستطاعة) القطع : (Isc = 100 % Icu) يوفّر أعلى معدلات الأمان وإستمرارية تشغيل المعدّات .

- (Icw) : التيار الإسمي الذي يمكن تحمّله لزمن قصير .
- (I Δn) : تيار التسرب الأرضي الإسمي في التشغيل .
- (Is) : حدود تيار الإنتقاء .
- (In) : التيار الإسمي .
- (Im) : تيار الفصل المغناطيسي .
- (Ir) : تيار الفصل الحراري .

فئات القواطع الكهربائية :

تُقسم القواطع الكهربائية إلى الفئات التالية :

- الفئة (A) : تفتح الدارة تحت تأثير تيارات القصر دون زمن تأخير .
- الفئة (B) : تفتح الدارة تحت تأثير تيارات القصر بزمن تأخير .

القواطع الكهربائية الصغيرة (Miniature circuit breaker) :

التيار الإسمي لهذه القواطع أصغر أو يساوي (100 A.) حسب المواصفات القياسية : (IEC 947-2) . ويتم تقسيم وإختيار منحنيات الإطلاق (التيار / الزمن) لهذه القواطع حسب الدارة التي تقوم القواطع بحمايتها على النحو التالي :

- **المنحنى (B) :** يُختار هذا المنحني لحماية المولدات والأشخاص والكابلات الطويلة في أنظمة التوزيع : (TN و IT) .
  - زيادة التيار : حماية حرارية قياسية .

- قصر الدارة : على المنحني المغناطيسي الثابت (B) : و تيار الفصل المغناطيسي يتراوح بين : { (3 - 5)In أو (3.2 - 4.8) In } = Im

◈ **المنحنى (C) :** يُختار هذا المنحني لحماية الكابلات المغذية لأحمال إعتيادية .

- زيادة التيار : حماية حرارية قياسية .
- قصر الدارة : على المنحني المغناطيسي الثابت (C) : وتيار الفصل المغناطيسي يتراوح بين : { (7 - 10) In أو (5 - 10) In } = Im

◈ **المنحنى (D) :** يُختار هذا المنحني لحماية الكابلات المغذية لأحمال بتيارات توصيل (ربط) عالية .

- زيادة التيار : حماية حرارية قياسية .
- قصر الدارة : على المنحني المغناطيسي الثابت (D) : وتيار الفصل المغناطيسي يتراوح بين : { (10 - 14) In } = Im

◈ **المنحنى (MA) :** يُختار هذا المنحني لحماية بادئات (مُقلعات) المحركات الكهربائية .

- زيادة التيار : حماية حرارية قياسية .
- قصر الدارة : على المنحني المغناطيسي الثابت (MA) : وتيار الفصل المغناطيسي قيمة ثابتة عند : { (12.5) In } = Im

◈ **المنحنى (K) :** يُختار هذا المنحني لحماية الكابلات المغذية لأحمال بتيارات توصيل (ربط) عالية .

- زيادة التيار : حماية حرارية قياسية .
- قصر الدارة : على المنحني المغناطيسي الثابت (K) : وتيار الفصل المغناطيسي يتراوح بين : { (10 - 14) In } = Im

القواطع الكهربائية المُقولبة (Moulded case circuit breaker) :

التيار الإسمي لهذه القواطع من (100 A.) وحتى (3200 A.) حسب المواصفات القياسية: (IEC 947-2) . ويتم تقسيم وإختيار منحنيات الإطلاق (التيار / الزمن) لهذه القواطع حسب الدارة التي تقوم القواطع بحمايتها على النحو التالي :

◈ **النوع (D) :**

يُختار هذا القاطع لحماية الكابلات المغذية لأحمال إعتيادية .

- زيادة التيار : حماية حرارية قياسية .

◈ **النوع (G) :**

يُختار هذا النوع لحماية المولدات والأشخاص والكابلات الطويلة .

- زيادة التيار : حماية حرارية قياسية .

◈ **النوع (MA) :**

يُختار هذا القاطع لحماية مُقلعات المحركات الكهربائية .

- زيادة التيار : لايوجد .

◈ **النوع (ST) :**

يحتوي هذا النوع على وحدة فصل ألكترونية عالية الأداء .

- زيادة التيار : مدى ضبط تيار الفصل الحراري يتراوح بين :

$$Ir = \{ (0.4 - 1) In \}$$

القواطع الكهربائية الهوائية (Air circuit breaker) :

تستخدم القواطع الكهربائية الهوائية عادةً للتيارات الأسمية العالية (من 630 A.) وما فوق وتستخدم في الشبكة الكهربائية كقاطع رئيسي أو كقواطع رئيسية في الفروع .

وبالتالي فإنّ هذه القواطع يجب أن تكون ذات سعات عالية من حيث (إستطاعة القطع ، وعدد مرات التشغيل الكهربائي والميكانيكي ، إمكانية إجراء عمليات الصيانة وإستبدال أو إضافة أجزاء إليها) .

وباستخدام طرازات مختلفة من وحدات التحكم والحماية (التي تُركّب على القاطع) يمكن حماية جميع أنواع الشبكات والأحمال . ومن أجل راحة المستخدم وأمان المُنشأة ينبغي أن يكون بهذه القواطع إمكانية توصيلها بالشبكات الكهربائية الحديثة التي أصبحت تُصمّم بحيث يمكن (التحكم والحماية والقراءة فيها عن بعد باستخدام الكمبيوتر عن طريق شبكات الإتصال) وهذا ما يمكّن مهندس الإنتاج والصيانة والتشغيل من المراقبة المستمرة للشبكة الكهربائية .

القواطع الكهربائية :

❖ **وظيفة القاطع الكهربائى :**

◈ وصل وفصل الدارة .

◈ الحماية من :

- زيادة التيار : حماية حرارية .
- تيارات القصر : حماية مغناطيسية .
- التسرب الأرضي .

◈ ضمان وثوقية التركيبات .

◈ أمان المستثمر والتجهيزات .

❖ **كيفية إختيار القاطع :** تخضع عملية إختيار القاطع للعوامل التالية :

◈ **عوامل أساسية :**

- الجهد والتيار الأسميين للقاطع : (Un , In) .
- سعة القطع : (Isc) و (Icu) .
- عدد الأقطاب .
- التوافق مع المواصفات القياسية العالمية (IEC) .
- نوع المعدات الكهربائية المُختار لها القاطع : (كابل ، قضبان ، مولد ، محرك ...) .

◈ **عوامل إستمرارية التغذية :**

- الإنتقائية (Selectivity) أو التمييز (Discrimination) .
- إمكانية سحب القاطع خارج وضع التشغيل .
- إمكانية الصيانة .

◈ **عوامل الأداء :**

- تحقيق الـ (Cascading) ، والمعرّف في المواصفات القياسية (IEC) تحت إسم (الحماية المساندة أو الإحتياطية : Backup protection) باستخدام نظرية الحدّ من التيار (Current limitation) .
- التغذية العكسية دون إنخفاض لمستويات الأداء .

◈ **عوامل راحة المستثمر :**

- بساطة التركيب ، وسهولة التشغيل ، وإمكانية مراقبة الشبكة الكهربائية .
- إمكانية تركيب المهمات الإضافية للقاطع بالموقع مثل : (المحرك ، التحكم عن بعد)

الحمايةالمتسلسلة (Cascading) أو الحماية المساندة (Backup protection):

إنّ الحماية المتسلسلة أو الحماية المُساندة (الإحتياطية) تعني : أن يعمل القاطع الكهربائي في بداية مجرى سريان التيار كحاجز ضد تيارات القصر .

وبهذه الطريقة يتم إختيار القواطع الكهربائية التالية في مجرى سريان التيار بسعات أقل من تيار القصر المتوقع (في مكان تركيبها) .

وذلكَ باستخدام تقنية الحدّ من التيار (Current limitation) وهذا يعني :

- تخفيض التأثيرات الحرارية : وبالتالي عمر أطول للكابلات .
- تخفيض التأثيرات الميكانيكية : ممّا يعطي عمر أطول للقضبان النحاسية والعوازل الموجودة بينها .
- تخفيض التأثيرات الكهرومغناطيسية : ممّا يقلل الخلل الذي يصيب أجهزة القياس لحظة القصر .

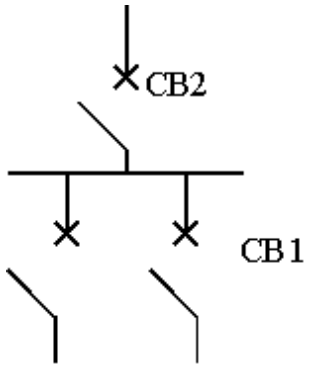
تعريف : الإنتقائية (Selctivity) أو التمييز (Discrimination) :

الإنتقائية أو التمييز : تعني التوافق بين أجهزة الحماية الأتوماتيكية بطريقة تضمن فصل العطل (الذي يحدث في مكان معيّن بالشبكة) بجهاز الحماية المركّب مباشرةً قبل العطل من جهة مصدر التغذية قبل أجهزة الحماية المركبة في اللوحة الرئيسية .

مستويات الإنتقاء :

- **الإنتقاء الكلي (Total selectivity) :**

يكون الإنتقاء كلياً في الحالة التي يفصل فيها القاطع CB1 بينما يبقى القاطعCB2مغلقاً وذلكَ لجميع قيم تيارات العطل : بدءً من تيارات زيادة الحمل وحتى أقصى تيار (Icu)



- **الإنتقاء الجزئي (Partial selectivity) :**

يصبح الإنتقاء (التمييز) جزئياً في الحالة التي يفصل فيها القاطع CB1 حتى حدود الإنتقائية وبعدها يفصل كلا القاطعين (CB1) و (CB2) .

◈ **عدم الإنتقاء (No selectivity) :**

في هذه الحالة عند أي قيمة تيار ، زيادة حمل أو تيار قصر ، يفصل كلا القاطعين معاً .

❖ **أنواع الإنتقاء :**

◈ **الإنتقاء بالتيار (Current selectivity) :**

- يسمح بالإنتقاء على طول منحني الحماية من زيادة الحمل .
- يتم الإنتقاء عن طريق المفاضلة بين وحدات الفصل بالتيار للقواطع : CB1 , CB2
- وحدة الفصل بالقاطع (CB1) بقيمة ضبط أقل للتيار . بينما في (CB2) بقيمة أعلى

◈ **الإنتقاء بالزمن (Time selectivity) :**

- يتحقق الإنتقاء على منحني الحماية من تيارات القصر المنخفضة .
- يتحقق الإنتقاء عن طريق ضبط زمن التأخير لوحدة الفصل (وحدات الكترونية فقط)

◈ **الإنتقاء باستخدام الطاقة (Energy selectivity) :**

- يتحقق الإنتقاء على منحني الحماية من تيارات القصر العالية .
- يتحقق الإنتقاء باستخدام قاطعين حساسين للطاقة المستهلكة بالجهاز و الناتج عن تيار القصر . تتوفر هذه الحساسية عن طريق تقنية الفصل الإنعكاسي .
- في حالة تيار قصر كبير تكون الطاقة المستهلكة في القاطع (CB2) غير كافية لفصله ، بينما تكفي الطاقة المستهلكة في القاطع (CB1) لفصلهِ .

{وهذه النوعية مسجّلة تحت براءة إختراع بإسم Schneider Electric} .

أنظمةالتأريض للحماية في الشبكات الكهربائية (Earthing arrangement) :

من المعروف أنّه عندما يُلامس ناقل الطور (الفاز) جزء من الأجسام الناقلة للتيار في التركيبات الكهربائية (الكتل المعدنية) تحدث الأعطال ، وتأثيرات هذه الأعطال تعتمد على نظام التأريض المُستخدم للمنشأة أو لجزء من التركيبات المتعلقة بها . ولهذه الأعطال مخاطر على حياة الأشخاص وتركيبات الشبكة.

وقد تمّ إعتماد ثلاثة أنظمة للتأريض من أجل حماية الأشخاص والشبكات من تأثيرات الأعطال ، ويُرمز لهذه الأنظمة بـ : { **IT - TN - TT** } .

حيث يدل الحرف الأول من اليسار على مايلي :

T : نقطة الحيادي للمحوّل في مركز التحويل مؤرضّة مباشرةً .

I : نقطة الحيادي للمحوّل في مركز التحويل غير مؤرضّة ، أو مؤرضّة عن طريق ممانعة ذات قيمة عالية .

أمّا الحرف الثاني على اليمين فيدل على مايلي :

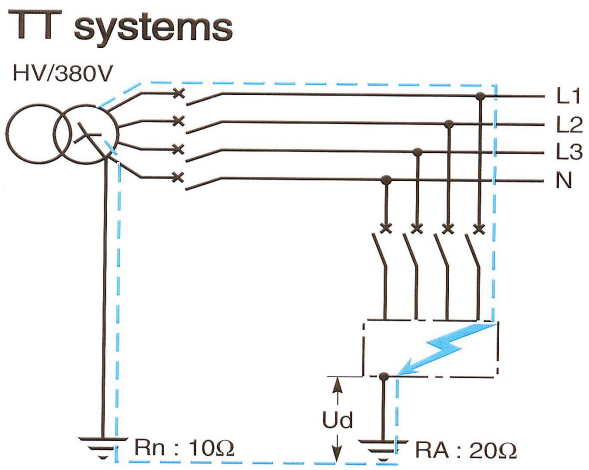
T : أجسام الكتل المعدنية للأحمال مؤرضّة عن طريق شبكة تأريض خاصّة .

N : أجسام الكتل المعدنية للأحمال مؤرضّة عن طريق الحيادي .

❖ النظام (TT) :

في هذا النظام تكون نقطة الحيادي للمحوّل مؤرضّة في مركز التحويل ، أمّا الأحمال فيتم تأريضها إمّا كلٌّ على حِده أو كل مجموعة متقاربة في البعد فيتم توصيلها بأرضي مشترك .

إنّ العطل الأرضي في هذا النظام يسبّب مرور تيار ضئيل نسبياً تبعاً لمقاومة التأريض في جهة المنبع وجهة الأحمال الصغيرة جداً ، وبالتالي فإنّ تيار العطل لن يكون قادراً على تشغيل أجهزة الحماية العادية . كما هومبين في المثال :



فإذا كانت مقاومة الأرضي الأرضي في مركز التحويل : Rn = 10 (Ohm)

وكانت مقاومة الأرضي عند الحمل : RA = 20 (Ohm)

فإنّ تيار العطل يكون مساوياً : If = 220 / (10+20) = 7.3 (A.)

والجهد الخطر على الجسم المعدني: Ud = 220- (7.3 x 10) = 220 - 73 = 147(V.)

ولهذا تتم حماية الدارات في المنشآت المؤرضّة حسب النظام (TT) بأدوات حماية تفاضلية {أداة التيار المتبقي Residual Current Device (RCD)} ذات حساسية تعطى بالعلاقة

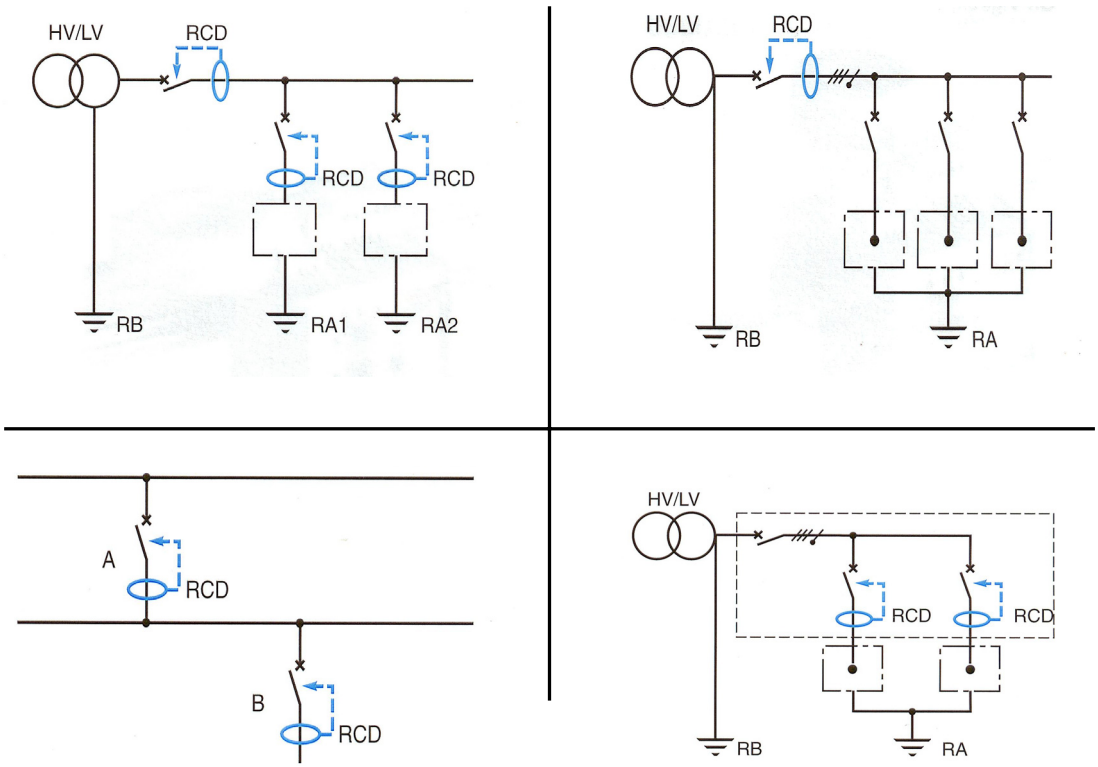
$$Id \leq UL / RA$$

حيث: RA : مقاومة الأرضي للمنشأة .

Id : تيار التسرب الأرضي .

UL : الجهد ويساوي (50 V.) للأماكن الجافة ، و(25 V.) للأماكن الرطبة والمبللة

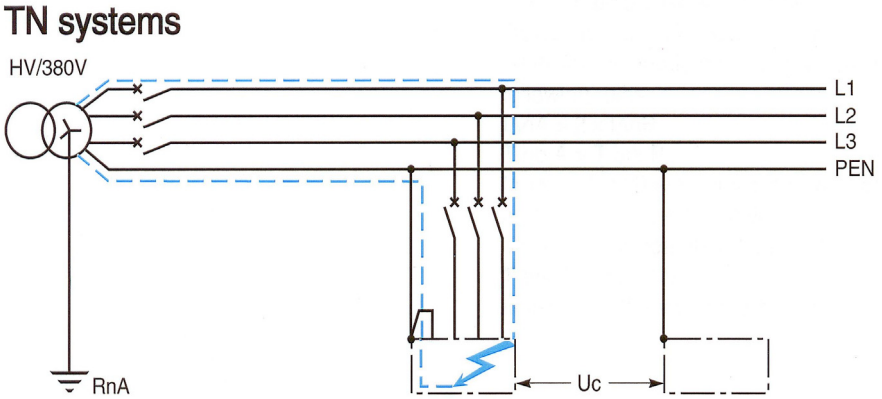
(كما هو مبين في الأشكال التالية) :



❖ النظام (TN) :

في هذا النظام يتم توصيل نقطة الحيادي للمحوّل في مركز التحويل مع جميع الأحمال المطلوب تأريضها من خلال كابل مشترك ، ويتم توصيل نقطة الحيادي هذه بالأرضي .

والكابل المشترك (PEN) يتم توصيلهاً بالأرض في نقطة أو عدة نقاط تبعاً لمساحة المنشأة .

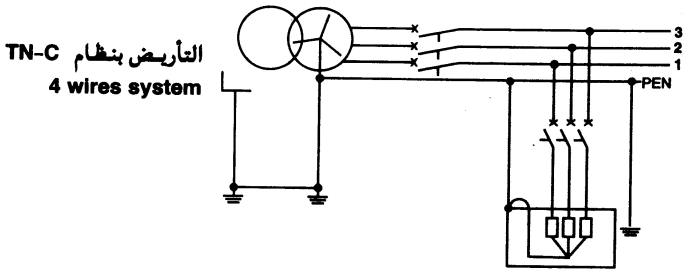


و في هذا النظام هناك طريقتان للتوصيل في المنشأة :

(TN - C) : يكون فيها خط الحيادي مندمجاً مع خط التأريض ، أي :

نظام أربعة أسلاك : 4 Wires system = (3 Phase + PEN)

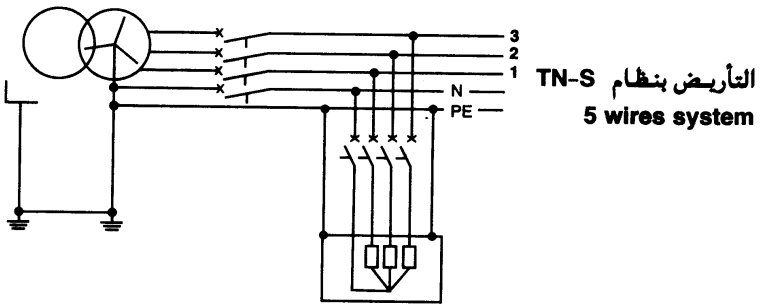
كما في الشكل التالي :



(TN - S) : ويكون فيها الخط الحيادي مندمجاً مع خط التأريض في نقطة معينة :

(في لوحة التوزيع الرئيسية أو الفرعية) ثمّ مفصول عنه وممدّد بشكل مستقل ، أي :

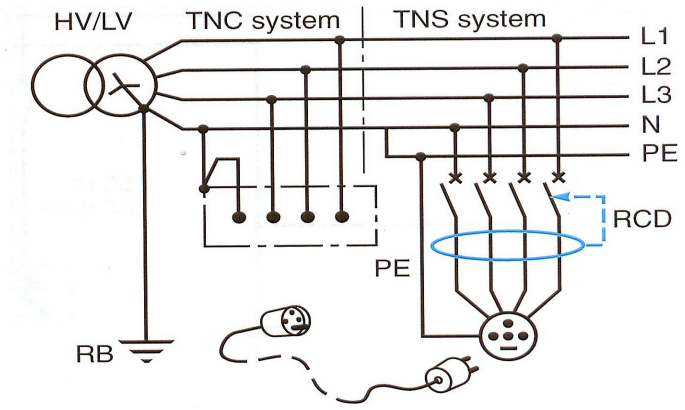
نظام خمسة أسلاك : 5 Wires = (3Phase + N + PE)



في هذا النظام فإنّ أي عطل بين الطور والحيادي سينتج عنه تيار دارة قصيرة ذوقيمة عالية ، وستطبق على الأجسام المعدنية جهود خطرة .

والجهد الأولي على المغذّي المعطوب يقدّر بنسبة (80 %) من الجهد الإسمي بين الطور والحيادي ، أي : (80 % x 220 = 176 V.) . وجهد التلامس سيكون مساوياً لنصف هذه القيمة ، أي : Uc = 176 / 2 = 88 (V.)

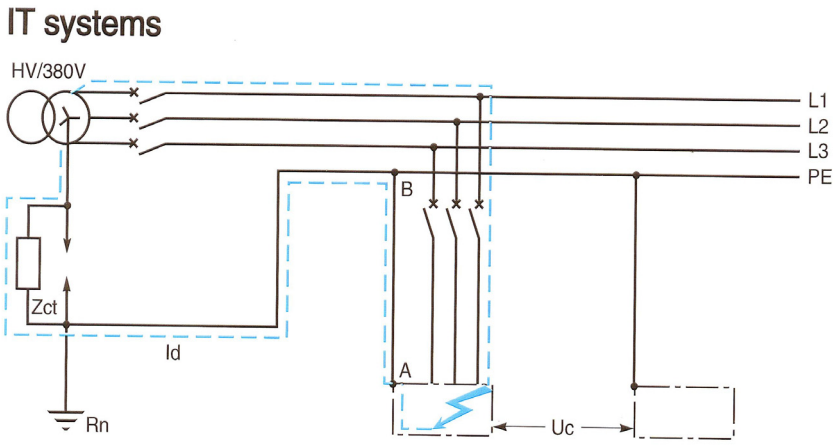
ولهذا تتم حماية الدارات في المنشآت المؤرضّة حسب النظام (TN) باستخدام القواطع الآلية ، نظراً لقيمة ممانعة الحلقة المقدّرة بالميلي أوم وقيمة تيار القصر العالية التي تُقدّر بالكيلوأمبير حسب المعادلة : Id ≤ Un / Zc = 220 / (m Ohm) = (KA.)



❖ النظام (I T) :

في هذا النظام تكون نقطة الحيادي للمحوّل في مركز التحويل غير مؤرضّة ، أو مؤرضّة عن طريق ممانعة ذات قيمة عالية (Zct) . وتيار العطل يعتمد على هذه الممانعة ، وبالتالي فإنّ قيمته ستكون منخفضة نسبياً ، وكذلك الأمر بالنسبة للجهد على الأجسام المعدنية .

ويتطلب هذا النظام وجود أجهزة مراقبة وإنذار تكشف عن العطل الأول وتنذر بوجوده لإصلاحه وإزالته بدون إطلاق أجهزة الحماية من أجل القطع (الفصل) .



ومثال على ذلك : إذا كانت الممانعة : Zct = 3500 (Ohm)

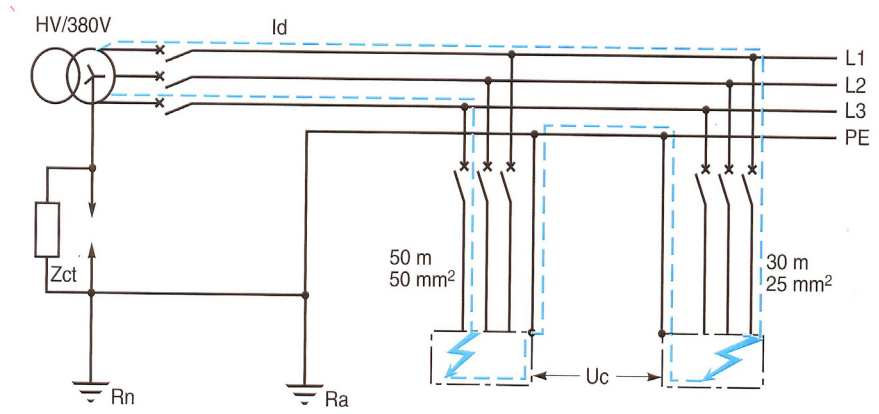
فإنّ تيار العطل : Id = 220 / 3500 =0.062 (A.) = 62 (mA.)

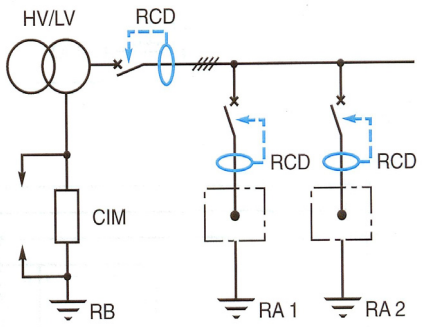
وجهد التلامس في الحالة القصوى ، حيثُ : R_{AB} = 2 (Ohm)

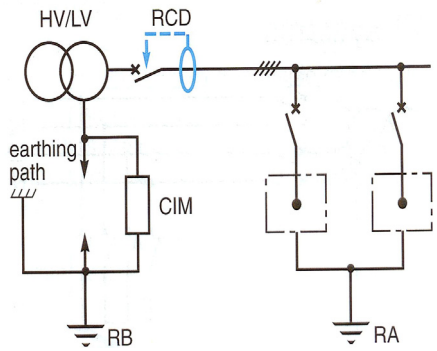
Uc = 0.062 x 2. = 0.124 (V.)

أمّا عند حدوث العطل الثاني فإنّه سيحدث بين الأطوار أوبين الطور والحيادي ، وبالتالي سيصبح تيار العطل مساوياً لتيار الدارة القصيرة ، والأجزاء المعدنية سيطبّق عليها جهد عالي . ويُقدّر الجهد الأولي على الباسبارات لمغذيّين بنسبة (80 %) من الجهد الإسمي بين الأطوار (380 V.) . أي : (80 % X 380 = 304 V.) . وجهد التلامس مساوياً لنصف هذه القيمة أي : Uc = 304 / 2 = 152 (V.) ، وإذا كانت ممانعة الحلقة (900 mOhm) يكون تيار العطل مساوياً :

Id = 304 / 0.099 = 3070 (A.)







دليل المصطلحات

Terms guide

A

AC : Alternating current ..... تيار متناوب
According to ..... وفقاً لـ - بحسب
Account..... حساب – إعتبار – تقدير
Aluminium.....الألمنيوم
Ambient temperature .....درجة حرارة الوسط المحيط
Ampere .....أمبير
Application ..... تطبيق
Arrangement ..... نظام – ترتيب
Available..... مُتاح – متوفر

B

Beginning..... بداية
Behavior , Behaviour .....سلوك – تصرف
Branch.....فرع
Breaking..... فصل – قطع
Breaking time..... زمن الفصل
BTS : Busbar Trunking System..(البارات ضمن صندوق) نظام (شبكة) النقل بالباسبار
Busways.....خطوط النقل

C

Cable ..... كابل
Calculate ..... يحسب
Calculation..... حساب
Capacity reactance ..... مفاعلة سعوية
Capacitor.....مكثف
Capacitor bank ..... مجموعة (صف) مكثفات

Capacitor compensation..... مكثفات تعويض إستطاعة ردية
Capacity ..... سعة
Cascading..... تعاقب(الحماية المتسلسلة أو المساندة)
Characteristics..... خصائص – مميزات
Circuit breaker ..... قاطع دارة
Circuit polarity..... قطبية الدارة
class ..... صنف – فئة
Coil ..... ملف
Commission ..... لجنة
Compensation ..... تعويض
Conductor ..... ناقل
Connection..... وصلة – توصيل إرتباط - إتصال
Constant ..... ثابت – مستمر بانتظام
Constraint..... إضطرار – إجبار
Contact..... تلامس – تماس – لامس
Contactor..... الكونتاكتور (مقلع مغناطيسي)
Content..... محتوى – مضمون
Converter ..... مبدّل
Coordination ..... تنسيق
Copper ..... النحاس
Couple..... يربط – يقرن
Cpacity load..... حمل سعوي
CSA : Cross-sectional area ..... مساحة المقطع
Cumulated..... متراكم – مجمع
Current ..... تيار
Curve ..... منحني بياني

D

Data..... بيانات
DC : Direct current ..... التيار المستمر
Deal..... يعالج – يوزّع
Decentralized distribution..... توزيع لامركزي
Delay..... تأخير
Delta Umax circuit % ..... هبوط الجهد الأعظمي المسموح به للدارة المحسوبة
Delta-star..... نجمي – مثلثي
Demand..... طلب
Description..... وصف
Designation ..... تسمية – علامة
Details..... تفاصيل
Determine ..... يقرر – يعيّن – يحدّد
Device..... أداة – وسيلة – جهاز

Diagram ..... مخطط
Discrimination ..... التمييز
Display ..... عرض – شاشة عرض (إظهار)
Distribution ..... توزيع
Document ..... مستند – وثيقة
Documination ..... مستندات – وثائق
Downstream ..... مع التيار – في مجرى سريان التيار
Duct ..... مجرى

E

Earth fault current ..... تيار العطل الأرضي
Earth fault protection ..... الحماية من العطل الأرضي
Earthing ..... التأريض
Earthing arrangement ..... نظام التأريض
Earth-leakage protection ..... الحماية من التسرب الأرضي
Ecodial3 ..... إسم برنامج تصميم شبكات الجهد المنخفض (تصميم شركة شنايدر إلكتريك)
Edgewise ..... مجانبة – حاقة
Efficiency ..... المردود
Electric arc ..... القوس الكهربائي
Electrical connection ..... وصلة كهربائية
Electrode ..... إلكترود (قطب)
End ..... نهاية
Equipment ..... معدات – تجهيزات – تجهيز
Example ..... مثال

F

Factor ..... عامل (معامل)
Fault ..... عطل – خطأ
Fire protection ..... حماية من الحريق
Fixed ..... ثابت – راسخ – محدّد
Flat ..... مستو – مسطح
Fluorescent tube ..... مصباح (أنبوب) فلوريسانت
Frequency ..... التردد
Frequency converter ..... مبدّلة ترددية
Fuse ..... منصهرة (فيوز)

G

Generator ..... مولّد – منوّبة

Global ..... عالمي
Grid ..... شبكة

H

H: Overrated ..... نموذج القيمة الزائدة لمكثفات التعويض (H)
Halogin lamp ..... مصباح هالوجين
Harmonic level ..... المستوى الهارمونيكي
High-pressure fluorescent ..... مصباح فلوريسانت ضغط عالي
High-pressure soudium ..... مصباح صوديوم ضغط عالي
HV Psc ..... إستطاعة الدارة القصيرة (جهد عالي)

I

Identical circuits ..... الدارات المتماثلة
Impedance ..... الممانعة
Incandescent lamp ..... مصباح متوهج
Installation ..... تركيب – مُنشأة
Insufficient ..... ناقص – غير كافي
Insulated conductor ..... ناقل معزول
Insulation ..... العازلية
Insulator ..... العازل
Integrated ..... متكامل – مدمج
International ..... دولي
IP : Degree of protection ..... درجة الحماية
Item ..... مادة – بند

L

Lamp ..... مصباح
Leakage ..... تسرب
Length ..... الطول
Level ..... مستوى
Library ..... مكتبة
Lighting ..... إنارة – إضاءة
Load ..... حمل
Lock ..... قفل
Losses ..... مفاقيد
Low-pressure soudium ..... مصباح بخار صوديوم ضغط منخفض

M

Made ..... صنعَ – صناعي
Magnetic circuit ..... دارة مغناطيسية
Magnetic setting ..... حماية مغناطيسية
Maximum ..... أعظمي – أقصى
Mechanical ..... ميكانيكي
Mechanical interlock ..... قفل ميكانيكي
Metal ..... معدن
Metal iodide ..... مصباح ميتال هالايد
Method ..... طريقة
Miniature circuit breaker ..... قاطع صغير (منمنم)
Minimum ..... أصغري – صغرى
Mobile ..... محمول
Motor ..... محرك
Motor mechanism ..... آلية محرك (بمحرك)
Multicore ..... متعدد القلوب (النواقل)

N

Network ..... شبكة كهربائية
Neutral ..... الحيادي – نتر
Next ..... التالي
Nominal ..... إسمي
Non-uniformly divided load ..... حمل غير منتظم (غير موزع بانتظام)
Norm ..... معيار – قاعدة
Normal ..... عادي – طبيعي – عياري

O

Ohm ..... أوم
Operating ..... تشغيل
Option ..... إختيار – حرية الإختيار
Outgoing circuit ..... دارة خروج – إجتياز
Overload ..... حمل زائد – زيادة الحمل

P

Parameter ..... معامل – عامل

Partial ..... جزئي
PE : Protection Earthing ..... ارضي حماية
Peak ..... قمّة – ذروة
Phase ..... فاز – طور
Ph-Ph : Phase to Phase ..... بين طورين (فازين)
Pole ..... قطب
Polluted network ..... شبكة ملوثة
Power ..... طاقة – قدرة
Power factor ..... عامل الإستطاعة
Premissible ..... مسموح
Previous ..... السابق
Primary ..... أولّي
Principle ..... قاعدة – مبدأ
Project ..... مشروع
Protection ..... حماية
PVC:Cable insulated with polyvinyl cloride . كابل معزول بمادة بولي فينيل كلورايد

R

Range ..... صنف – سلسلة – مجال
RCD : Residual Current Device.... جهاز الحماية من التيار المتبقي (التسرب الأرضي)
Reactance ..... مفاعلة
Reference ..... مرجع – مُستند
Reinforce ..... يُعزّز – يدعم – يقوّي
Relay ..... ريليه – حاكمة – زاجل
Replacement ..... إستبدال
Request ..... مطلب
Resistance ..... مقاومة
Resonance frequency ..... تردد الطنين
Respect ..... يتعلق بـ
Result ..... نتيجة – حاصل
Rubber ..... مطّاط

S

Safety voltage ..... جهد الأمان – الجهد الآمن
SAH : Detuning type ..... نموذج مكثفات التعويض اللاتوافقية
Saturated reactors ..... مفاعلات مُشبعة
Screen ..... شاشة
Secondary ..... ثانوي
Selection box ..... خانة إختيار (تحديد)

Sensitivity ..... حساسية
Separate ..... منفصل
Service ..... خدمة – صيانة – مصلحة
Setting ..... إعداد – وضعية
Short-circuit current ..... تيار الدارة القصيرة
Short-circuit protection ..... الحماية من الدارة القصيرة
Short-circuit voltage ..... توتر الدارة القصيرة
Simultaneously ..... معاً – بآنٍ واحد
Single-core ..... قلب مفرد – وحيد النواة
Size ..... حجم – قدّ – قياس
Soft starter ..... مُقلع ناعم (سلس)
Source ..... مصدر – منبع تغذية
Standard ..... قياسي
Star-star ..... وصل (نجمي – نجمي)
Starter ..... مُقلع
Star-zigzag ..... وصل (نجمي – متعرج)
STD :Standard ..... النموذج القياسي لمكثفات التعويض
Stress ..... إجهاد – ضغط
Switch ..... مفتاح
Symbol ..... رمز
System ..... نظام – شبكة
System frequency ..... تردد النظام (الشبكة)

T

Target ..... هدف – غاية
Technical ..... تقني – فنّي
Terminal ..... نهاية – مربط – (مربط توصيل طرفي)
THD : Totalharmonic distortion ..... التشويه الهارمونيكي (التوافقي) الكلّي
Theoretical ..... نظري
Thermal protection ..... حماية حرارية
Thermal relay ..... ريليه حرارية
Thermal setting ..... ضبط (معايرة) الفصل الحراري
Thickness ..... السماكة – ثخانة
Tolerance ..... التفاوت المسموح
Torque ..... العزم
Transformer ..... محوّل
Trefoil ..... ثلاثي
TU : Trip unit ..... وحدة الإطلاق (الفصل)
Type ..... نموذج –طراز – سمة
Type of PE ..... نموذج تأرض الحماية

U

Uniform ..... منتظم – إنتظام
Uniformly divided load..... حمل موزّع بانتظام
Update..... تحديث
UPS :Uninterruptible power system ..... نظام عدم الإنقطاع في الطاقة
Upstream..... ضد التيار (باتجاه منبع التيار)
User..... المُستَخدِم
Using..... إستخدام – إستعمال

V

Variable speed drive ..... مُغيّر السرعة (قيادة المحركات)
Verify..... يُثبت – يتحقق من – يؤكّد
Vertical ..... عمودي
Voltage..... جهد – توتر
Voltage drop ..... هبوط الجهد

W

Wire ..... سلك
Width ..... العرض

X

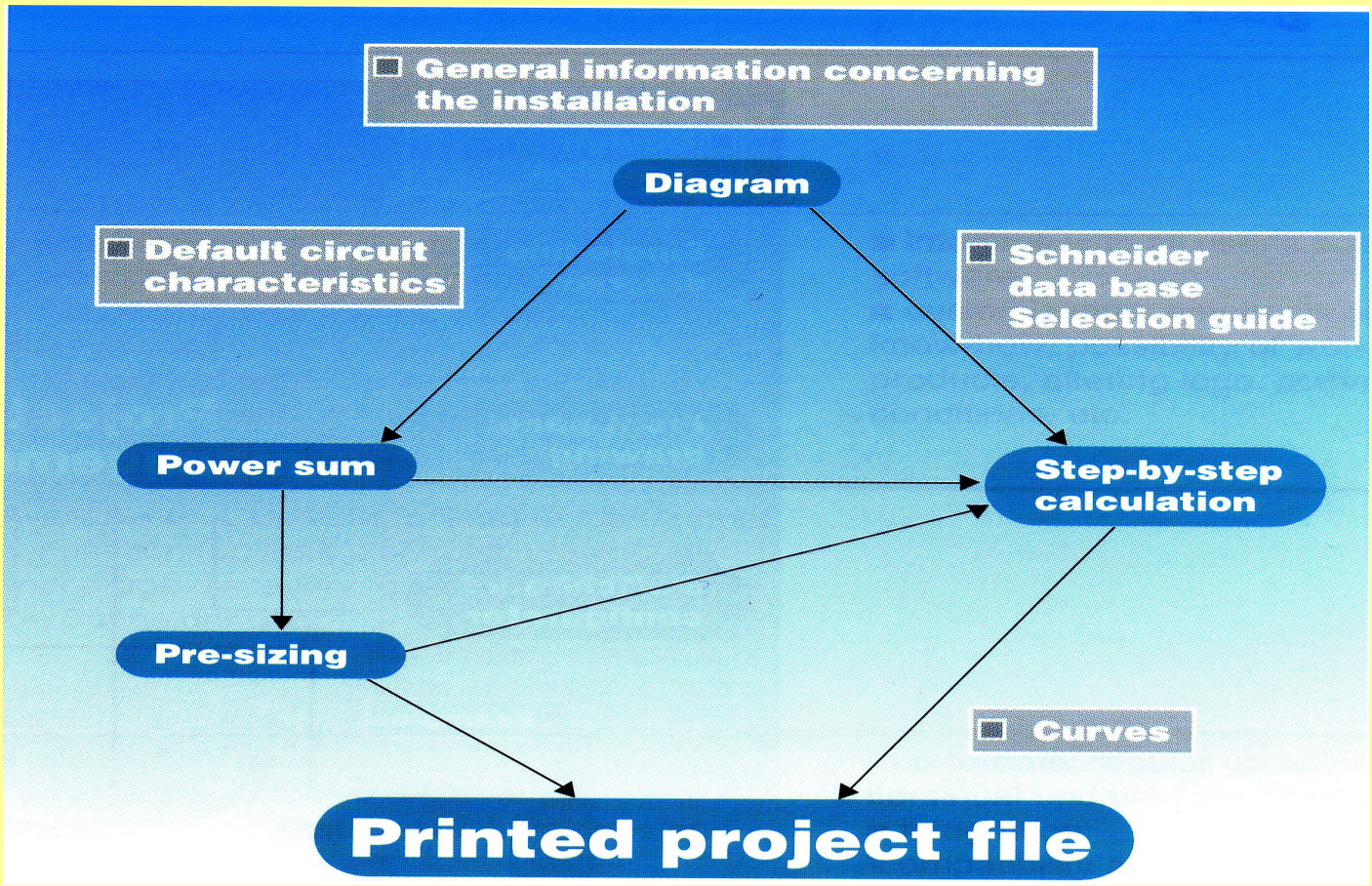
XLPE :Cable insulated with cross-linked elastomers كابل معزول باللدائن المرنة

Z

Zero impedance ..... المفاعلة الصفرية

Low Voltage Network Design

Ecodial 3



Merlin Gerin
Modicon
Square D
Telemecanique

Schneider Electric