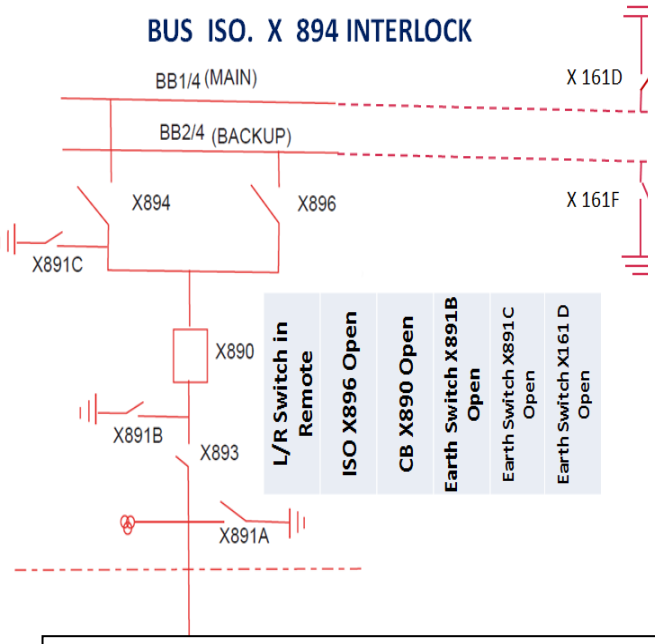
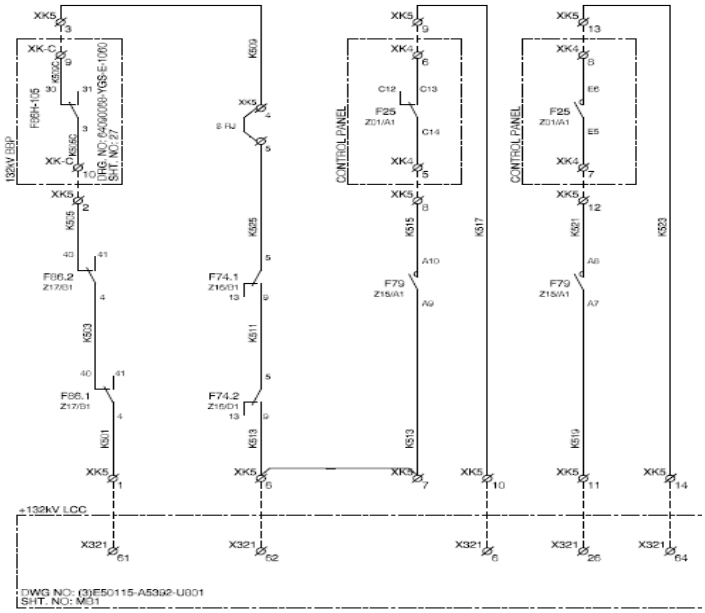




قـــــراءة مخططـــات الحمـــــاية والتحكـــم

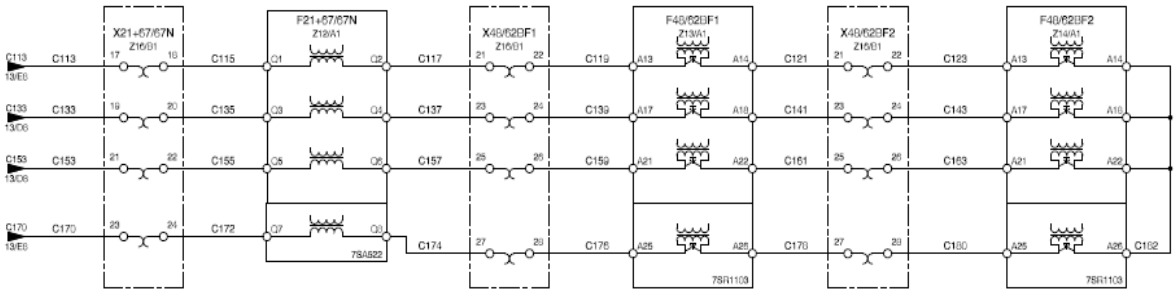
إعـــــداد

مهندس / محسن عبدالحميد سليمان عبدالله

CLIENT:

OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C

P.O.Box 1224, Ruwi-131, Hamriya,
Sultanate of Oman
Tel : 24618403, Fax : 24493416.



Balfour Beatty Engineering Services

POWER ECONOMY

ETA-PCS ...engineered solutions

1- مقدمة .
2- لماذا نحتاج إلى دراسة وقراءة الرسومات الكهربية .
3- أساسيات قراءة أى رسومات كهربية .
4- الرموز والمصطلحات المستخدمة فى الرسومات الكهربية .
5- شرح الرسم الخطى SLD جهد 132 ، 220 ، 400 كف .
6- شرح دوائر التيار والجهد .
7- شرح دوائر الانترلوك .
8- شرح دوائر الفصل والتوصيل .
9- شرح دوائر مراقبة دوائر الفصل TCS
10- كيفية قراءة أنظمة مختلفة:-

- POWER ECONOMY MIDDLE EAST CO.LLC
- Balfour Beatty Engineering Services.
- ETA-PCS Switchgear Manufacturing L.L.C.

11- كيفية البحث عن الأعطال الكهربية .

1- مقــدمة :-

- مع إزدياد عدد محطات المحــولات التابعة للشــركة العمانيــة لنقل الكهرباء وتطوير وتحديث المحطات الموجودة سابقاً كانت سياسة الشركة فى تدريب وتأهيل مهندسيها والوصول بهم لأعلى درجات التأهيل .
- ومن خلال برامج الشركة التدريبية السنوية كانت فكرة التدريب الذاتى للسادة المهندسين والفنيين بالشركة . بحيث يقوم ذوى الخبـرات بنقـل خبراتهم لإتمام التواصل الفنى بين مهندسى الشــركــة . وجــاء هــذا البرنامج التدريبى: -
- (كيفية قراءة الرسومات الكهربية للمحطات لتحليل المشاكل وإيجاد أنسب الطرق لحلها فى أقل وقت ممكن وبأقل تكلفة).

2-لماذا نحتاج إلى دراسة وقراءة الرسومات الكهربية

- هناك أهمية قصوى للسادة مهندسى الشركة (تشغيل وصيانة وحماية وكنترول وتخطيط ومشروعات) للإلمام ومعرفة مهمات المحطات . وكذلك كافة الأعطال التى ممكن ان تعرض لها كل مهمة من مهمات المحطات .
- ومن أهم الأشياء التى يجب أن يلم بها مهندسى الشركــة وخصوصـــا مهندسى الحماية والتشغيل والصيانة هى كيفية قراءة الرسومات الكهربية لكافة مهمات المحطات .
- إذ كيف لأى مهندس أن يقوم بتحليل المشكلة او معرفة أسبابها وكيفية حلها دون أن يتعرض لقــراءة الرسومــات . فإذا لم يستــطع المهـندس قــراءة الرسومات يفقد بذلك أكثر من 50 % من قدراتــه الفنيــة لحــل المشكلة . وهناك تشبيه بسيط للمهندس الذى يستطيع أن يقرأ رسومات وآخر لم تتح له الفرصة لقراءتها .. كالطبيب مع السماعة الطبية . كيف يتمكن الطبيب أن يشخص المرض ومكانه والعلاج المناسب من دون ان يستخدم سماعته الطبية.فالمهندس بدون قراءة رسومات هو نصف مهندس فلذلك كانت الأهمية لعرض هذا الموضوع.

ماالمقصود بالمخططات أو رسومات المحطة

- مخططات أو رسومات المحطة هى تلك الرسومات الكهربية التى صممت وأنشئت بها المحطة وهى تشمل على كل ما يخص المحطة من توصيلات كهربية، ومن الأهمية بمكان بدون تواجد هذه الرسومات مع مهندس الحماية أو الصيانة والتشغيل لن يتمكن أبداً من تحليل الإعطال وحل المشاكل بالمحطة .

ويمكن تقسيم الرسومات الموجودة بكل محطة إلى عدة أقسام رئيسسة :-

- Control & relay drawings.
- Marshaling kiosk drawings for AIS grid Station , LCC Panels for GIS Grid station.
- RTCC panels Drawings.

وللمخططات والرسومات مسميات مختلفة حسب وضع وتوقيت الرسومات :-

1	FOR MANUFACTURING .	وهى الرسومات التى يتم إعدادها بواسطة قسم التصميم بالمصنع ليتم مراجعتها والتصنيع وفقاً لها.
2	FOR APPROVAL	وهى الرسومات التى يتم تقديمها للحصول على إعتماد العميل قبل البدء فى التصنيع .
3	AS MANUFACTURED .	وهى الرسومات التى يتم إعدادهاوفقاً لما تم تصنيعه وتنفيذه بالفعل .
4	APPROVED(WITHOUT COMMENTS).	وهى الرسومات التى يتم تقديمها للحصول على إعتماد العميل قبل بدء التصنيع وليس عليها ملاحظات .
5	APPROVED (WITH COMMENTS).	وهى الرسومات التى يتم تقديمها للحصول على إعتماد العميل قبل بدء التصنيع ويوجد عليها عليها ملاحظات بسيطة يمكن تداركها أثناء التصنيع دون الحاجة للإعتماد مرة أخرى .
6	DISAPPROVED.	وهى الرسومات التى يتم رفضها من قبل العميل لإحتوائها على أخطاء جوهرية كبيرة فى التصميم وتستلزم إجراء تعديلات كبيرة ويلزم لها التقدم مرة أخرى للحصول على الإعتماد.
7	PRE-CHECK.	وهى الرسومات التى يقوم بها المقاول المنفذ للمشروع بمفرده ببيان النظام فعلا قبل حضور العميل والبدء فلى إختبارات ما قبل التشغيل .
8	RED MAREKER (MARKED UP).	وهى الرسومات التى يتم إعدادها بحضور المقاول والإستشارى والعميل معاص والتأكد من مطابقة الرسومات المنفذة فعلاً بالموقع ويتم فيها شطب الزيادات باللون الأخضر والإضافة باللون الأحمر وتسمى Commissioning Copy وبعد الانتهاء من مراجعتها والتأكد من دقتها يقوم المقاول بعمل نسختين أخريين مطابقتين لهذة النسخة الاصلية التى يأخذها المقاول لعمل النسخة FINAL AS-BUILTالنهائية للرسومات وتبقى بالموقع site copyالأولى تسمى وتحفظ فى المكتب OFFICE COPYوالثانية تسمى
9	FINAL AS – BUILT	وهى الرسومات التى يتم إعتمادها من العميل وفقاً لما تم شطبه أو إضافته ويقوم المقاول بإعدادها . MARKED UPفى نسخة الموجودة بالموقع . MARKED UPوفى النهاية يتم مطابقتها بالنسخة

وسيكون حديثنا هنا عن **Control & Relay Drawing**

وأياُ كان المصنع لهذة الخلايا أو المحطة التى لها تلك الرسومات فالنظرية واحدة والقواعد ثابتة لأى رسومات .

ويحتوى هذا النوع من الرسومات على :-

1- AC & DC Auxiliary Supply Distributions.
2- CIRCUIT DIGRAM OFAC CONNECTIONS (CT , VT).
3- CIRCUIT DIGRAM OF DC CONNECTIONS (TRIP & CLOSE).
4- CIRCUIT DIGRAM OF INDICATION AND ALARMS
5- CIRCUIT DIGRAM OF SCADA INDICATION AND ALARMS
6- EQUPIMENT COIL CONTACTS ARRENGINMENTS AND COMPONANT DETAILS .

3-أساسيات قراءة أى رسومات كهربية:-

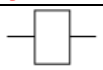
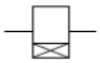
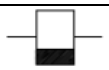
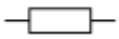
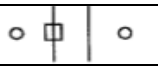
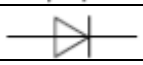
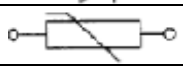
- التصميمات المختلفة من قبل الشركات المصنعة والمنفـذة للمحطـــات جميعها متشابهة، لأنها تتبع نفس الاساسيات والقواعد، فهى جميعاً فى كافة المحطات مع بعض الإختلافات البسيطة .
- ولذلك فى هذا البرنامج التدريبى بعد أن تعرض لشرح مبسط للرموز والمصطلحات الكهربية وكذلك القواعد والأساسيات لقراءة الرسومات سوف نقدم قراءة لعـــدة نمازج مختلفة وهى :-

1- POWER ECONOMY.
2- ETA –PCS .
3- BALFOUR BEATTY Engineering.

- **ولقراءة الرسومات الكهربية أساسيات وقواعد** :-
- جميع الرسومات مصممة فى وضع الفصل (**OFF POSITTION**).
- لكل رسم مفتاح يحتوى على إسم الرسم ونوعه ورقم الصفحة والصفحة التالية .
- لكل رسم (مسطرة) أفقية عبارة عن أرقام وأخرى رأسية عبارة عن حروف لتسهيل الوصل للصفحة والمهمة
- فى بداية كل رسم لابد ان تحتوى على الرسم الخطى للمحطة وكذلك رسم خطى للخط او المحول أو رابط القضبان العرضى أو الطولى .
- فى بداية كل رسم يحتوى على فهرس لأرقام الصفحات ومحتوياتها .
- فى بداية كل رسم تحتوى على الرموز المستخدمة فى هذة الرسومات
- وفى البداية أوالنهاية يكون هناك مواصفات المهمات ومقاسات

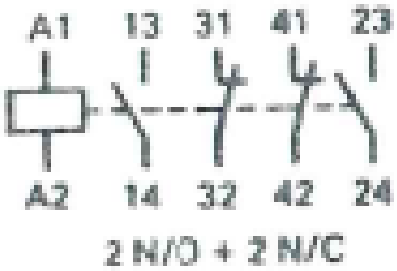
الكابلات المستخدم.

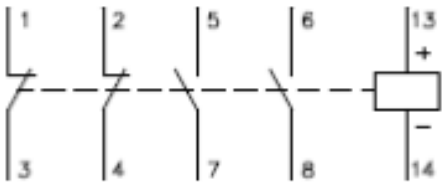
الرموز والمصطلحات المستخدمة فى الرسومات الكهربية

Symbol	Name	Function
	RELAY COIL	**ملف الريلاى** :- يكون Energize عندما تصل التغذية على طرفية
	RELAY COIL (DELAYED ON OPERATION)	**مؤقت زمنى يؤخر عند التوصيل .**
	RELAY COIL (DELAYED ON RELEASE)	**مؤقت زمنى يؤخر عند الفصل.**
	NORMALLY OPEN CONTACT	**Contact (NO) ريشة مفتوحة عند الفصل .**
	NORMALLY CLOSED CONTACT	**Contact (NC) ريشة مغلقة عند الفصل .**
	NORMALLY OPEN CONTACT TIME DELAY ON CLOSING	**ريشة مفتوحة لمؤقت يؤخر عند التوصيل**
	NORMALLY CLOSED CONTACT TIME DELAY ON OPENING	**ريشة مغلقة لمؤقت يؤخر عند الفصل .**
	NORMALLY OPEN CONTACT TIME DELAY ON REOPENING	
	NORMALLY CLOSED CONTACT TIME DELAY ON RECLOSING	
	PUSH-BUTTON SWITCH NORMALLY OPEN	**ضاغط مفتوح**
	NORMALLY OPEN CONTACT HAND RESET	**ريشة مفتوحة مع عمل REST يدوى وليس كهربى**
	NORMALLY CLOSED CONTACT HAND RESET	**ريشة مغلقة مع عمل REST يدوى وليس كهربى**
	SIGNAL LAMP	**لمبة إنذار**
	TEST TERMINAL	**بلج للإختبار**
	FLAG OR LED	**إشارة أو علامة**
	BOLTED LINK	
	FUSE WITHDRAWAL	
	LINK WITHDRAWAL	
	RESISTOR	**مقاومة**
	TERMINAL	**نقطة توصيل**
	SELECTOR SWITCH	**مفتاح إختيار مثال (Local / Remote)**
	DIODE	**دايود**
	NON LINEAR RESISTOR (METROSIL)	**مقاومة غير خطية**

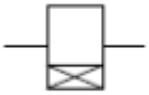
1- ريلاى أو متمم بدون ضبط زمنى :-

عند إكتمال مسار التيار لملف المؤقت فإنه يصبح Energized وعندها تتغير الريش من مفتوحة إلى مغلقة ومن مغلقة إلى مفتوحة مباشرة .و بمجرد إنقطاع مسار التيار للملف يصبح DE-ENERGIZED وتتغير الريش وتعود إلى وضعها الأصلى أو الطبيعى مباشرة بدون أى تأخير زمنى .





2- المؤقت الزمنى الذى يؤخر عند التوصيل On Delay Timer



عند إكتمال مسار التيار لملف المؤقت فإنه يصبح Energized وعندها تتغير الريش من مفتوحة إلى مغلقة ومن مغلقة إلى مفتوحة ولكن بعد تأخير زمنى T يتم ضبطه على الريلاى .ولكن بمجرد إنقطاع مسار التيار للملف يصبح DE-ENERGIZED وتتغير الريش وتعود إلى وضعها الأصلى أو الطبيعى مباشرة بدون أى تأخير زمنى

3- المؤقت الزمنى الذى يؤخر عندالفصل Off Delay Timer

عند إكتمال مسار التيار لملف المؤقت فإنه يصبح Energized وعندها تتغير الريش من مفتوحة إلى مغلقة ومن مغلقة إلى مفتوحة مباشرة بدون اى تأخير زمنى ، ولكن عند إنقطاع مسار التيار للملف يصبح DE-ENERGIZED وتتغيرالريش وتعود إلى وضعها الأصلى أو الطبيعى ولكن بعد تأخير زمنى T يتم ضبطه على الريلاى .

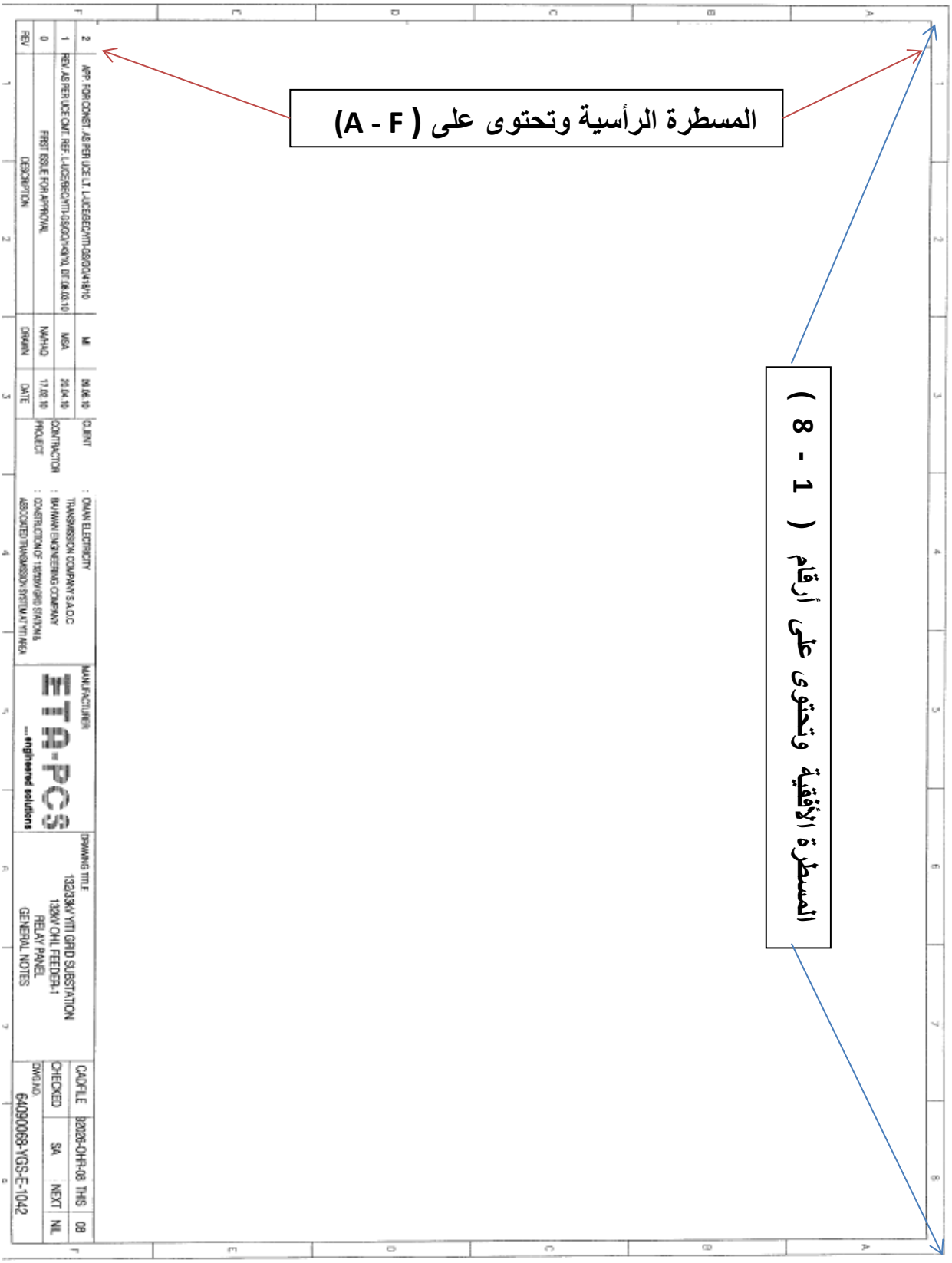
أشهر الممصطلحات والأرقام المستخدمة فى محطات شركة العمانية لنقل الكهرباء

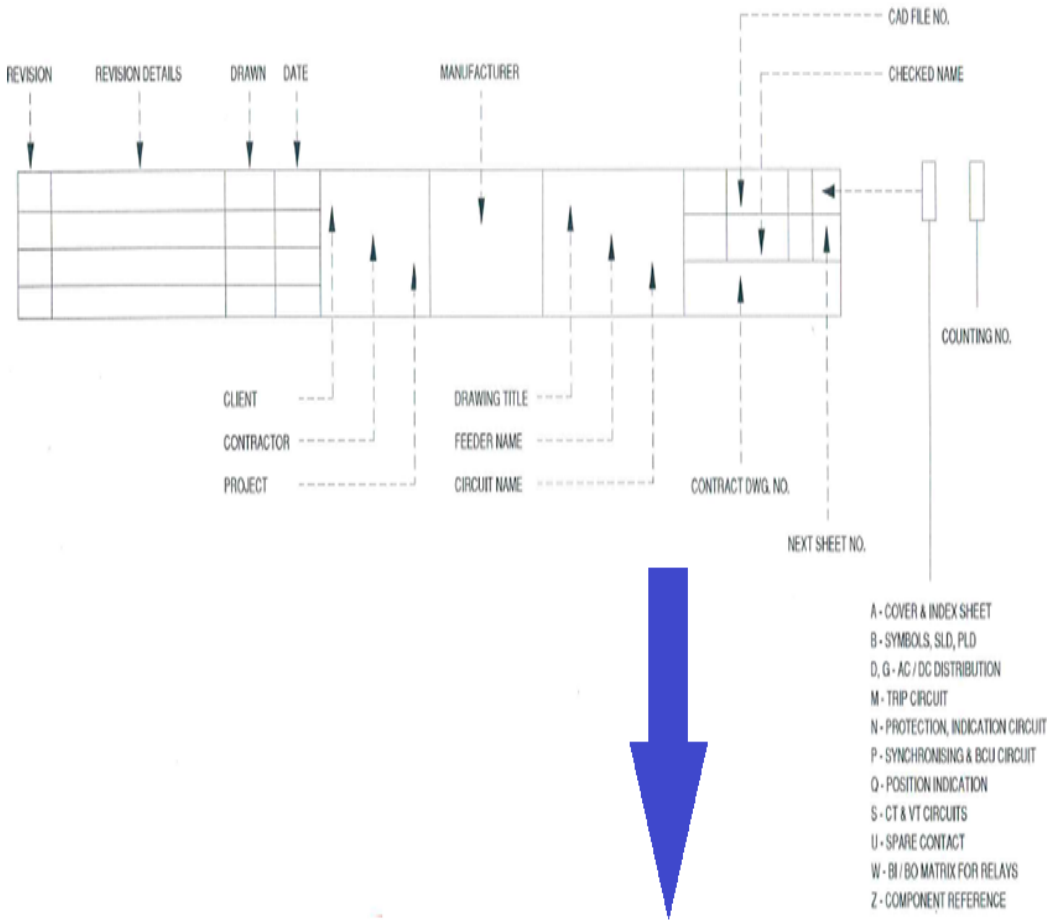
Device	number	Function
DISTANCE	21	الوقاية المسافية ويستخدم فى حماية خطوط النقل الكهربى . (وقاية أساسية .)
SYNCHRO-CHEK	25	جهاز التوافق.ويستخدم عند التوصيل للمقارنة بين (الجهد – التردد – زاوية الوجه) على جانبى التوصيل.
UNDER VOTLAGE U/V	27	الوقاية ضد أنخفاض الجهد .
DIRECTIONAL POWER RELAY	32	الوقاية ضد أنعكاس القدرة .
UNDERCURRENT / UNDERPOWER RELAY	37	الوقاية ضد أنخفاض التيار .
PHASE SEQUANCY RELAY	47	جهاز توافق الأوجه .
INSTANTANEOUS O/C	50	الوقاية اللحظية ضد زيادة التيار (بدون أى تأخير زمنى)
OVERCURRENT O/C	51	الوقاية ضد زيادة التيار وتستخدم للحماية من زيادة التيار للمحولات وخطوط النقل .(وقاية إحتياطية)
EARTH FAULT E/F	51N	الوقاية ضد التسرب الأرضى وتستخدم وقاية إحتياطية للمحولات وخطوط النقل.
CIRCUIT BREAKER CB	52	القاطع الرئيسى للدائرة .
CIRCUIT BREAKER Aux. Switch	52a	CIRCUIT BREAKER aux. switch - NO when CB OPEN.
CIRCUIT BREAKER Aux. Switch	52b	CIRCUIT BREAKER aux. switch - NC WHEN CB OPEN.
OVER VOLTAGE O/V	59	الوقاية ضد زيادة الجهد.
Restricted E/F REF	64	الوقاية ضد التسرب الأرضى المحدد . ويستخدم فى حماية المحول (وقاية أساسية .)
DIRECTIONAL O/C	67	الأتجاهى للحماية الأتجاهية للخط أوالمحول .الوقاية ضد زيادة التيار.
DIRECTIONAL E/F	67N	الأتجاهى للحماية الأتجاهية للخط أوالمحول .الوقاية ضد التسرب الأرضى.
trip circuit supervision	74	مراقبة دوائر الفصل للقاطع الرئيسى.
AUTO-RECLOSE	79	إعادة التوصيل الأتوماتيكى (التلقائى).ويستخدم عند حدوث عطل للخطوط الهوائية لمرة واحدة فقط
UNDER FRQUANCY U/F	81	LOAD SHUDDING الوقاية ضد إنخفاض التردد (جهاز طرح الحمل).
LOCK- OUT RELAY	86	جهاز الفصل ومنع التوصيل وهو جهاز يفصل ويمنع التوصيل مرة اخرى إلا بعد عمل Rest
DIFFERENTIAL	87	الوقاية التفاضلية.
Transformer Differential	87T	الوقاية التفاضلية وتستخدم لحماية المحولات (وقاية أساسية).
Line Differential	87L	الوقاية التفاضلية لحماية خطوط النقل (وقاية أساسية).
B.B Differential	87B.B	الوقاية التفاضلية لحماية قضبان التوزيع الرئيسية (وقاية أساسية).
TRIP - FREE RELAY	94	دائرة الفصل
DC SUPERVISITION	96	مراقبة دوائر التيار المستمر
Buchholz protection	63 BT	قاية الميكانيكية الغازية (بوخلز) .
Pressure Relief	63PRD	الوقاية الميكانيكية لتصريف الضغط الزائد داخل المحول.
Oil Temperature	49 OT	الوقاية الميكانيكية ضد زيادة درجة حرارة الزيت .
Winding Temperature	49 WT	الوقاية الميكانيكية ضد زيادة درجة حرارة الملفات .

معانى ومدلولات بعض الاختصارات الشائعة الاستخدام عند قراءة المخططات

SLD	Single line diagram	رسم خطى للمحطة
CRP	Control and relay panels	خلايا التحكم والحماية
LCC	Local control cubicle	خلية التحكم المحلى
AIS	Air insulated switchgear	النظام المعزول بالهواء
GIS	Gas insulated switchgear	النظام المعزول بالغاز
SCADA	Supervisory control and data acquisition	التحكم وتجميع البيانات عن بعد
RTU	Remote terminal unit	وحدة النهاية الطرفية (الخلية التى تربط المحطة بالتحكم)
AVR	Automatic voltage regulator	جهاز التحكم الألى فى الجهد
OLTC	On- load tap changer	مغير الجهد على حمل .
AC	Alternating current	التيار المتغير
DC	Direct current	التيار المستمر
VT	Voltage transformer	محول الجهد
EVT	Electromagnetic voltage transformer	محول الجهد الكترومغناطيسى
CVT	Capacitive voltage transformer	محول جهد ذات مكثفات
CCVT	Coupling Capacitive voltage transformer	محول جهد ذات مكثفات و يستخدم فى الاتصالات
VTS	Voltage transformer supervision	مراقبة محول الجهد
CT	Current transformer	محول التيار
CTS	Current transformer supervision	مراقبة محول التيار
IPCT	Interposing current transformer	محول تيار وسيط
CBCT	Core balance current transformer	محول تيار يعتمد على قياس الخلل فى اتوان التيار المار به
CS	Carrier send	إشارة مرسلة
CR	Carrier receive	أشارة مستقبلة
CB	Circuit breaker	القاطع الرئيسى للدائرة
PSB	Power swing blocking	منع جهاز الحماية المسافية من الاشتغال عند تأرجح الحمل
SOTF	Switch on to fault	التوصيل فى وجود عطل
IDMT	Inverse definite minimum time	علاقة عكسية بين التيار ولالزمن تنتهى بزمن محدد
A/R	Auto reclose relay	جهاز إعادة التوصيل الأتوماتيكى
B/U	Back up	الحماية الإحتياطية
OL	Over load	زيادة الحمل
O/C	Over current	زيادة التيار
U/C	Under current	انخفاض التيار
O/V	Over voltage	زيادة الجهد
U/V	Under voltage	إنخفاض الجهد
O/F	Over frequency	زيادة التردد
U/F	Under frequency	إنخفاض التردد
E/F	Earth fault	التسرب الارضى
DEF	Directional earth fault	التسرب الارضى الاتجاهى
DTT	Direct transfer trip	إشارة الفصل المباشر
REF	Restricted earth fault	التسرب الارضى المقيد (المحدد)
SBEF	Stand bay earth fault	التسرب الارضى الاحتياطى
SEF	Sensitive earth fault	التسرب الارضى الحساس
TCS	Trip circuit supervision	مراقبة دائرة الفصل
BBP	Bus bar protection	حماية القضبان العمومية
CBF	Circuit breaker fail	الوقاية ضد فشل القواطع

مفتاح الرسومات وشرح مبسط للمسطرة





REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
3	AS MANUFACTURED & REV. AS PER : L- UCE/BEC/YITI-GS/GO/484/10	has	03.01.11
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/BEC/YITI-GS/GO/404/10	MI	14.06.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/BEC/YITI-GS/GO/147/10, DT:09.03.10	MSA	20.04.10

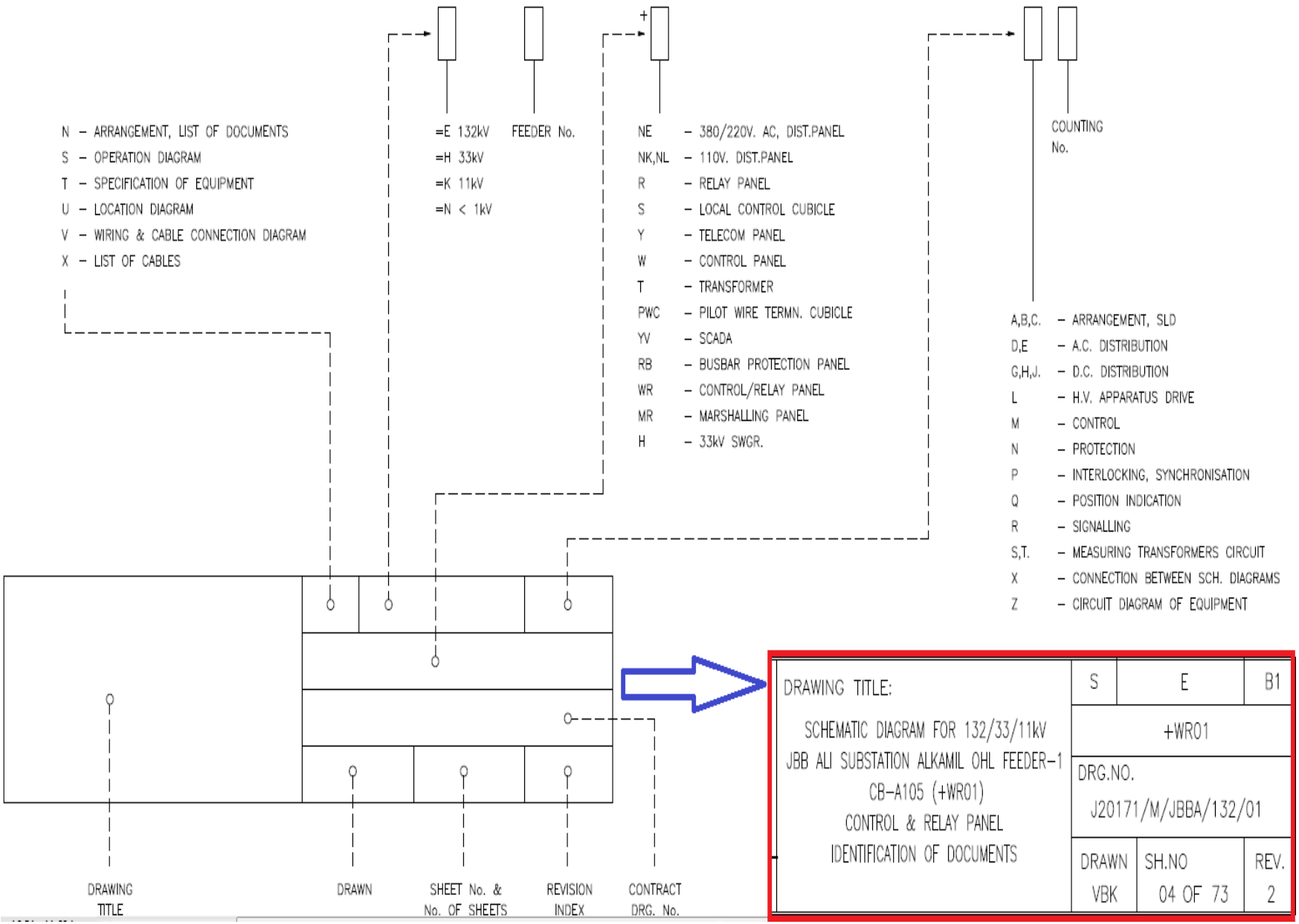
CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : BAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

MANUFACTURER
ETA-PCS
... engineered solutions

DRAWING TITLE
132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
DIFF. PROTECTION CT CIRCUIT

CADFILE	92026-OHL-12	THIS	12
CHECKED	SA	NEXT	13

DWG.NO. 64090068-YGS-E-1052


N – ARRANGEMENT, LIST OF DOCUMENTS
S – OPERATION DIAGRAM
T – SPECIFICATION OF EQUIPMENT
U – LOCATION DIAGRAM
V – WIRING & CABLE CONNECTION DIAGRAM
X – LIST OF CABLES
=E 132kV
=H 33kV
=K 11kV
=N < 1kV
FEEDER No.
+
NE – 380/220V. AC, DIST.PANEL
NK,NL – 110V. DIST.PANEL
R – RELAY PANEL
S – LOCAL CONTROL CUBICLE
Y – TELECOM PANEL
W – CONTROL PANEL
T – TRANSFORMER
PWC – PILOT WIRE TERMN. CUBICLE
YV – SCADA
RB – BUSBAR PROTECTION PANEL
WR – CONTROL/RELAY PANEL
MR – MARSHALLING PANEL
H – 33kV SWGR.
COUNTING No.
A,B,C. – ARRANGEMENT, SLD
D,E – A.C. DISTRIBUTION
G,H,J. – D.C. DISTRIBUTION
L – H.V. APPARATUS DRIVE
M – CONTROL
N – PROTECTION
P – INTERLOCKING, SYNCHRONISATION
Q – POSITION INDICATION
R – SIGNALLING
S,T. – MEASURING TRANSFORMERS CIRCUIT
X – CONNECTION BETWEEN SCH. DIAGRAMS
Z – CIRCUIT DIAGRAM OF EQUIPMENT
DRAWING TITLE
DRAWN
SHEET No. & No. OF SHEETS
REVISION INDEX
CONTRACT DRG. No.
DRAWING TITLE:
SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV
JBB ALI SUBSTATION ALKAMIL OHL FEEDER-1
CB-A105 (+WR01)
CONTROL & RELAY PANEL
IDENTIFICATION OF DOCUMENTS
S
E
B1
+WR01
DRG.NO.
J20171/M/JBBA/132/01
DRAWN
VBK
SH.NO
04 OF 73
REV.
2

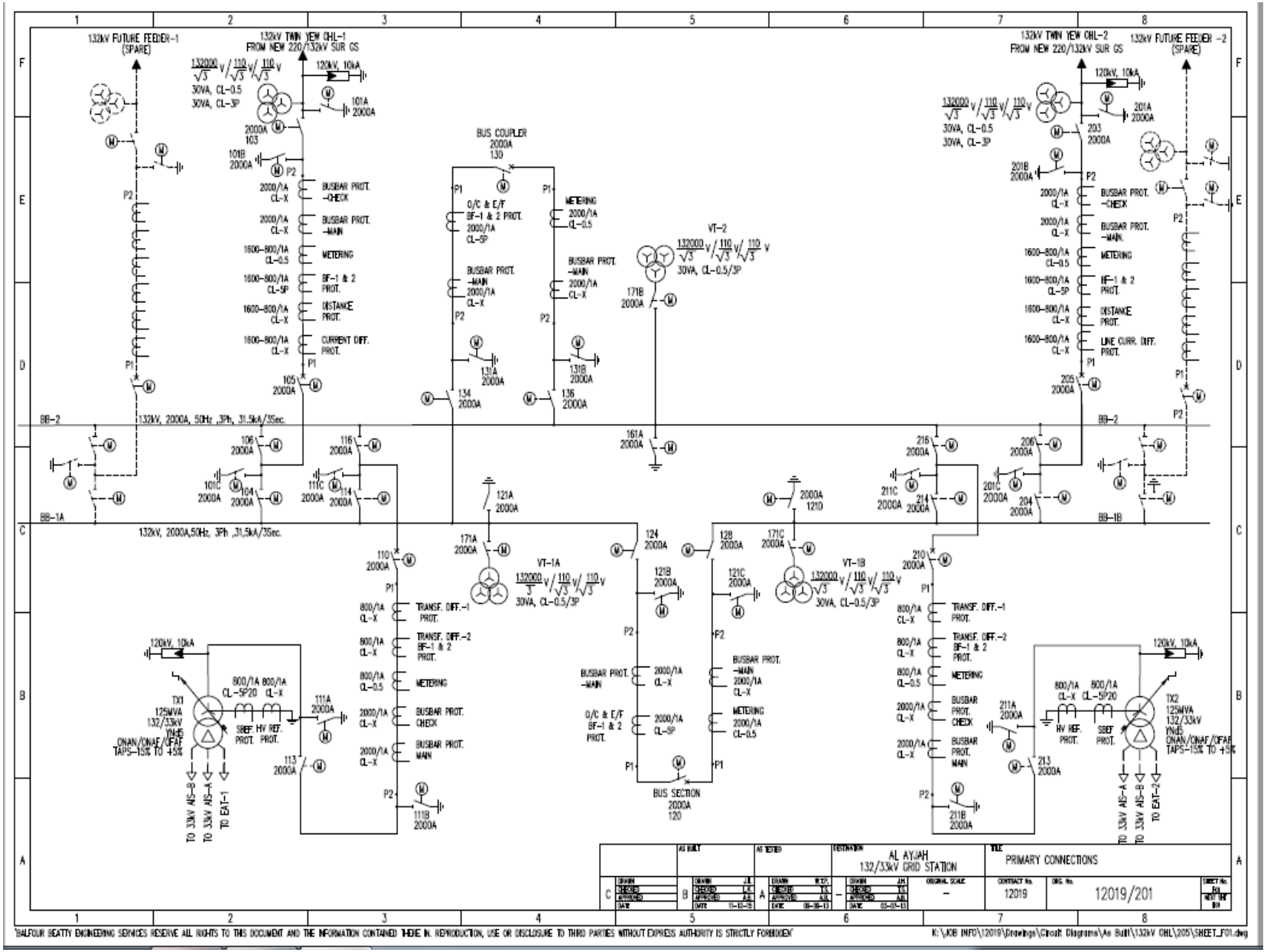
أولاً :الرسم الخطى للمحطة SLD

هو رسم أحادى يبين كل مهمات المحطة ومبين عليه كل البيانات ويحتوى على :-

- القضبان العمومية Bus Bar ومبين عليه جهد القضبان وكذلك الترتيب الجغرافى للمهمات
- دوائر الخطوط الهوائية أو الكابلات . OHL , Cabel Feeder
- دوائر المحولات الرئيسية ومسجل عليها كل البيانات .Power transformer feeder
- دوائر رابط القضبان العرضى Bus Coupler feeder
- دوائر رابط القضبان الطولى Bus Section feeder
- محولات الجهد للقضبان العمومية وأماكن تواجدها وبياناتها VTs
- محولات التيار لكل Core ومكانه وبياناته CTs

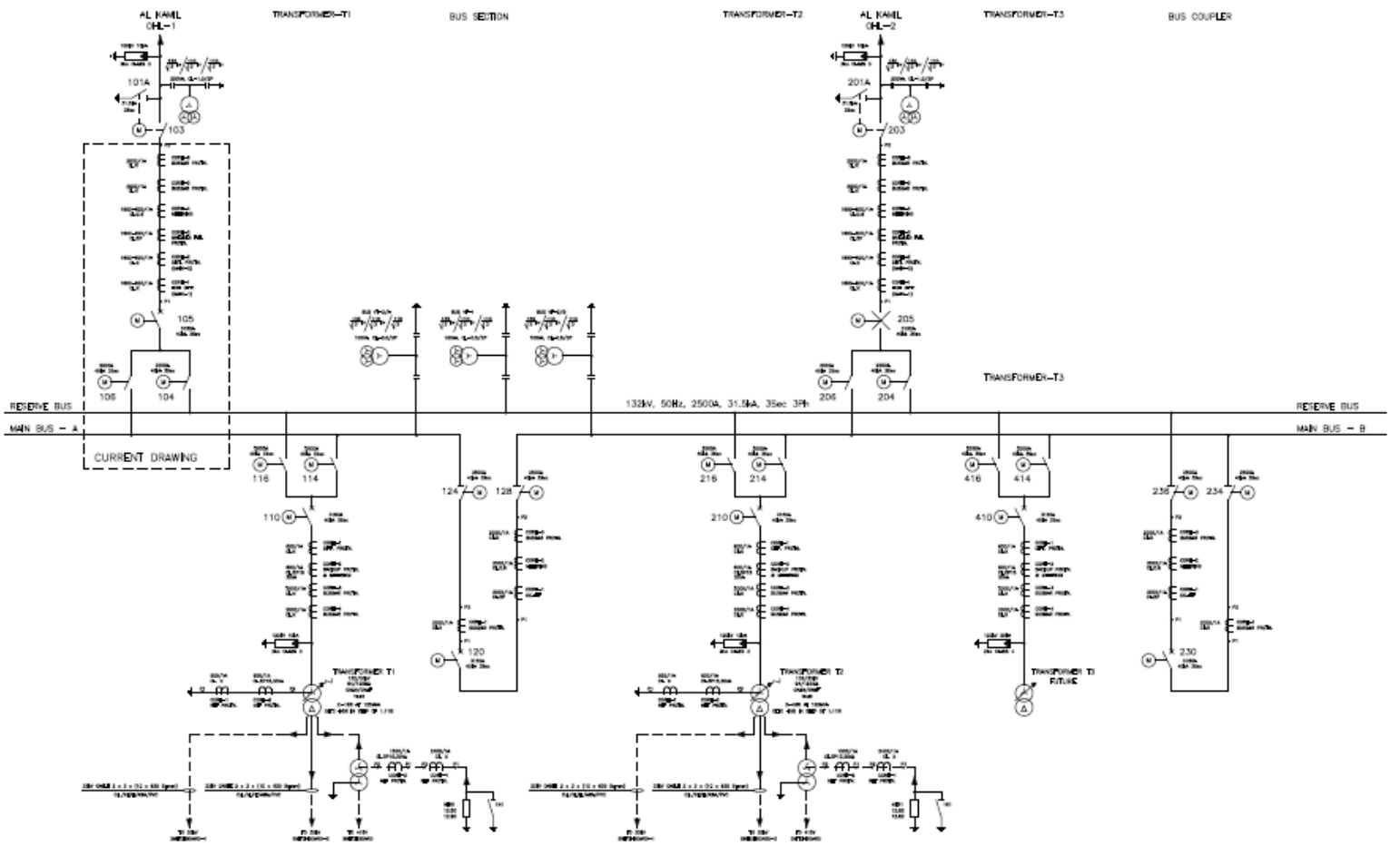
أهمية قراءة مخطط الرسم الأحادى -: SLD

1- الألمام التام ومعرفة موقع وترتيب الخلايا من اليمين إلى اليسار أو العكس .
2- عند الإحتياج إلى فصل أحد القضبان العمومية وإخلاء هذة القضبان وذلك بنقل الأحمال
3- ترتيب وتحديد مناطق الحماية لوقاية القضبان العمومية Bus Bar protection
4- الألمام التام ومعرفة بيانات محولات الجهد ومحولات التيار كاملة .
5- تساعد فى فهم دوائر الانترلوك بين المهمات وبين الخلايا المختلفة .
6- تحديد مواقع وضع الأرضى الرئيسى والأرضى المحلى الإضافى عند عمل الصيانة .
7- تحديد أماكن العزل عند عمل الصيانة Point of Isolation
8- تحديد منطقة العمل ومعرفة تامة باقرب خلايا لمنطقة العمل اثناء الصيانة .



'BALFOUR BEATTY ENGINEERING SERVICES RESERVE ALL RIGHTS TO THIS DOCUMENT AND THE INFORMATION CONTAINED THEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN'

K:\JOB INFO\12019\Drawings\Circuit Diagrams\As Built\132kV CHL\205\SHEET_F01.dwg



132KV BB AU GRID STATION

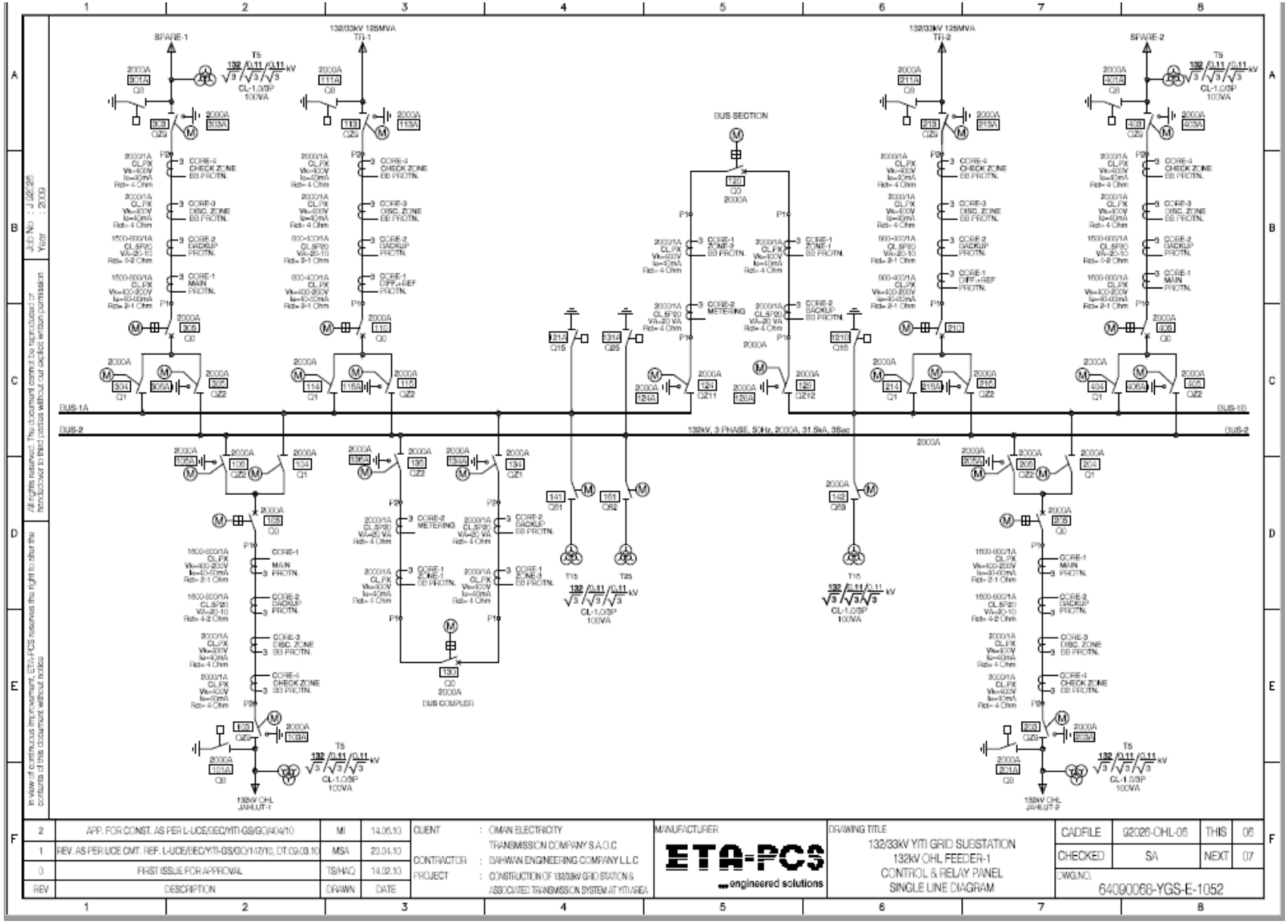
CLIENT FUTURE	CONSULTANT	ENGINEERING CONSULTANT	CONTRACTOR:
OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C	ADVANCED CONSULTING ENGINEERS	ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERS CONSULTANTS P.O. BOX 1524, PC: 130 SULTANATE OF OMAN	GALFAR

CONTRACTOR'S ENGINEER:	MANUFACTURER:	MANUFACTURER'S DRG. NO.	PROJECTION:	PROJECT TITLE:	DRAWING TITLE:	S	E	B2
Mott MacDonald & Company LLC P.O. Box 2687, Ruwi Postal Code 112 Sultanate of Oman	POWER ECONOMY	J20171	SCALE: 1:1	CONSTRUCTION OF AL KAMIL & AL HAIL 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE DET. TENDER NO. : 332/2011	SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JBB AU SUBSTATION AL KAMIL OHL FEEDER-1 CB-A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL SINGLE LINE DIAGRAM		+WR01	
							ORG.NO. J20171/M/JBBA/132/01	

REV	DATE	DESCRIPTION	DSN	CHD	APD
2	XXXX	AS BUILT	VS	SHI	MNR
1	20.01.14	AS PER COMMENTS	MUD	MNR	MNR
0	29.10.13	FOR APPROVAL	VBK	MNR	MNR

DET. TENDER NO:

DRAWN	SH.NO	REV.
VBK	05 OF 73	2

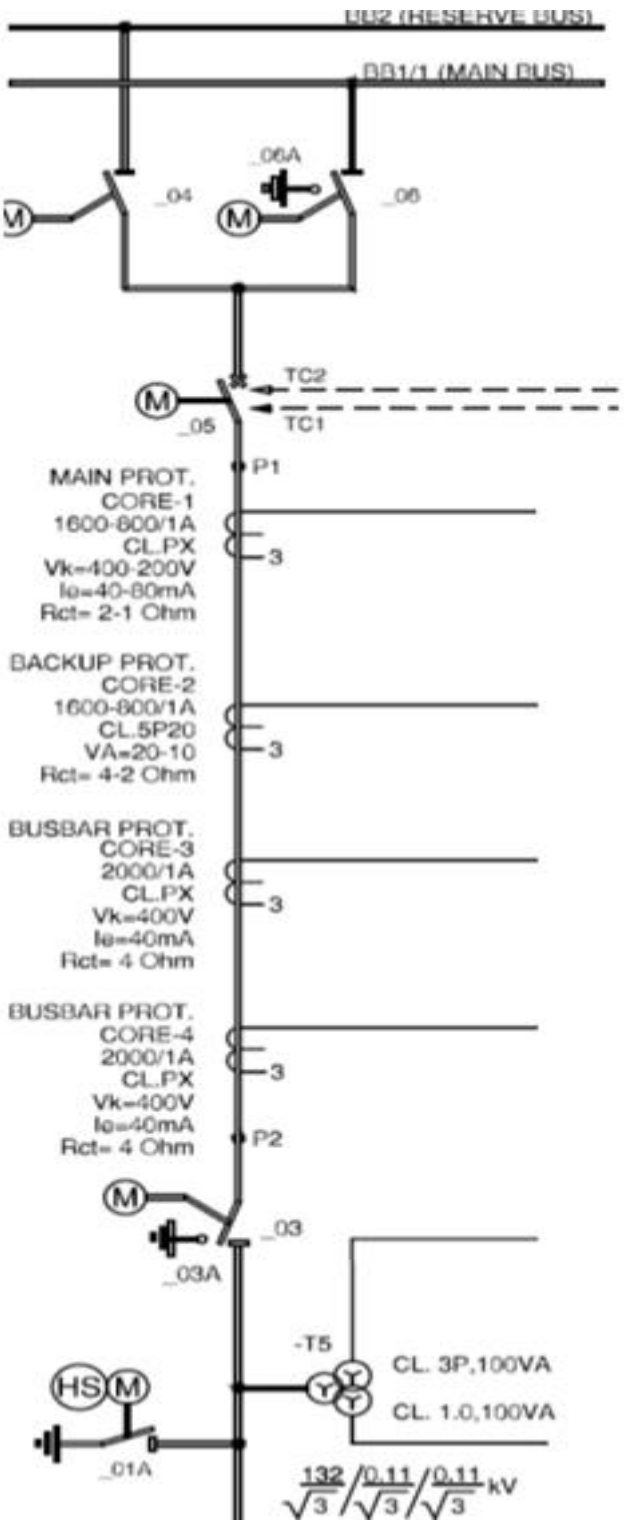


2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/SEC/YITI-GS/GO/40/10	MI	14.05.10	CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C	MANUFACTURER ETA-PCS ...engineered solutions	DRAWING TITLE 132/33kV YITI GRID SUBSTATION 132kV OHL FEEDER-1 CONTROL & RELAY PANEL SINGLE LINE DIAGRAM	CADFILE	92026-OHL-05	THIS 06
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/SEC/YITI-GS/GO/147/10, DT.09.08.10	MSA	20.04.10	CONTRACTOR : DAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C			CHECKED	S/A	NEXT 07
0	FIRST ISSUE FOR APPROVAL	TS/MAQ	14.02.10	PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA			DWG.NO. 64090068-YGS-E-1052		
REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE						

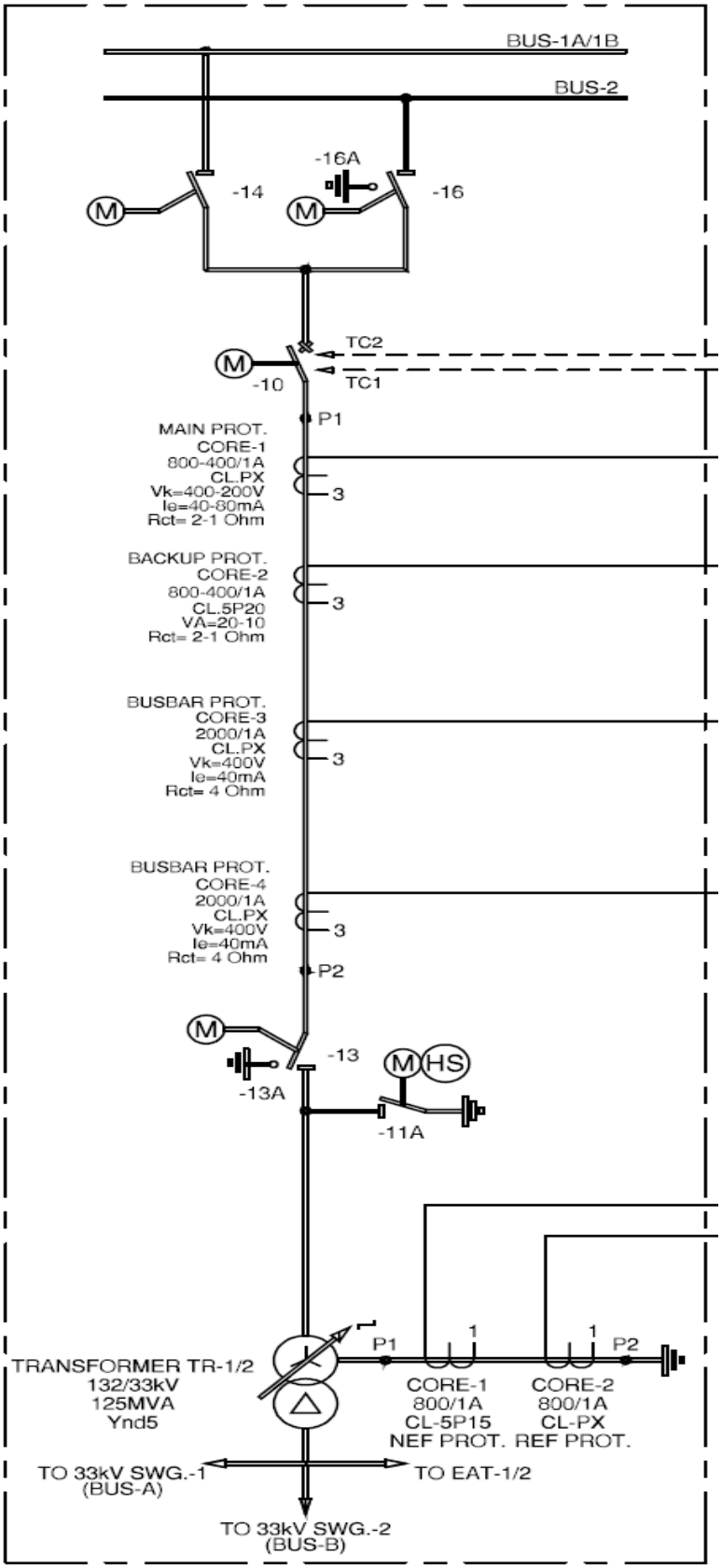
All rights reserved. This document cannot be reproduced or handed over to third parties without our explicit written permission

In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice

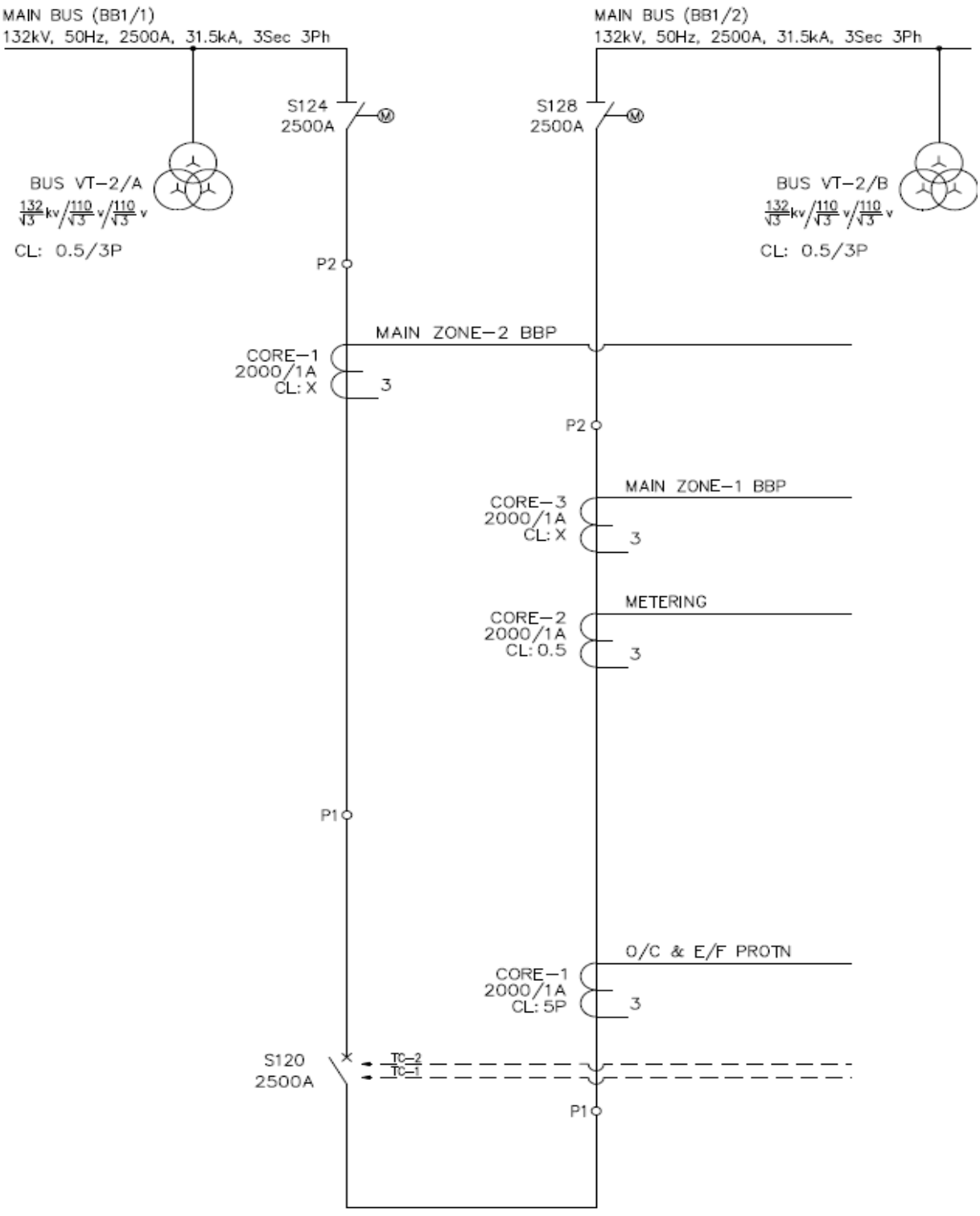
1- 132 KV OHL FEEDER :-



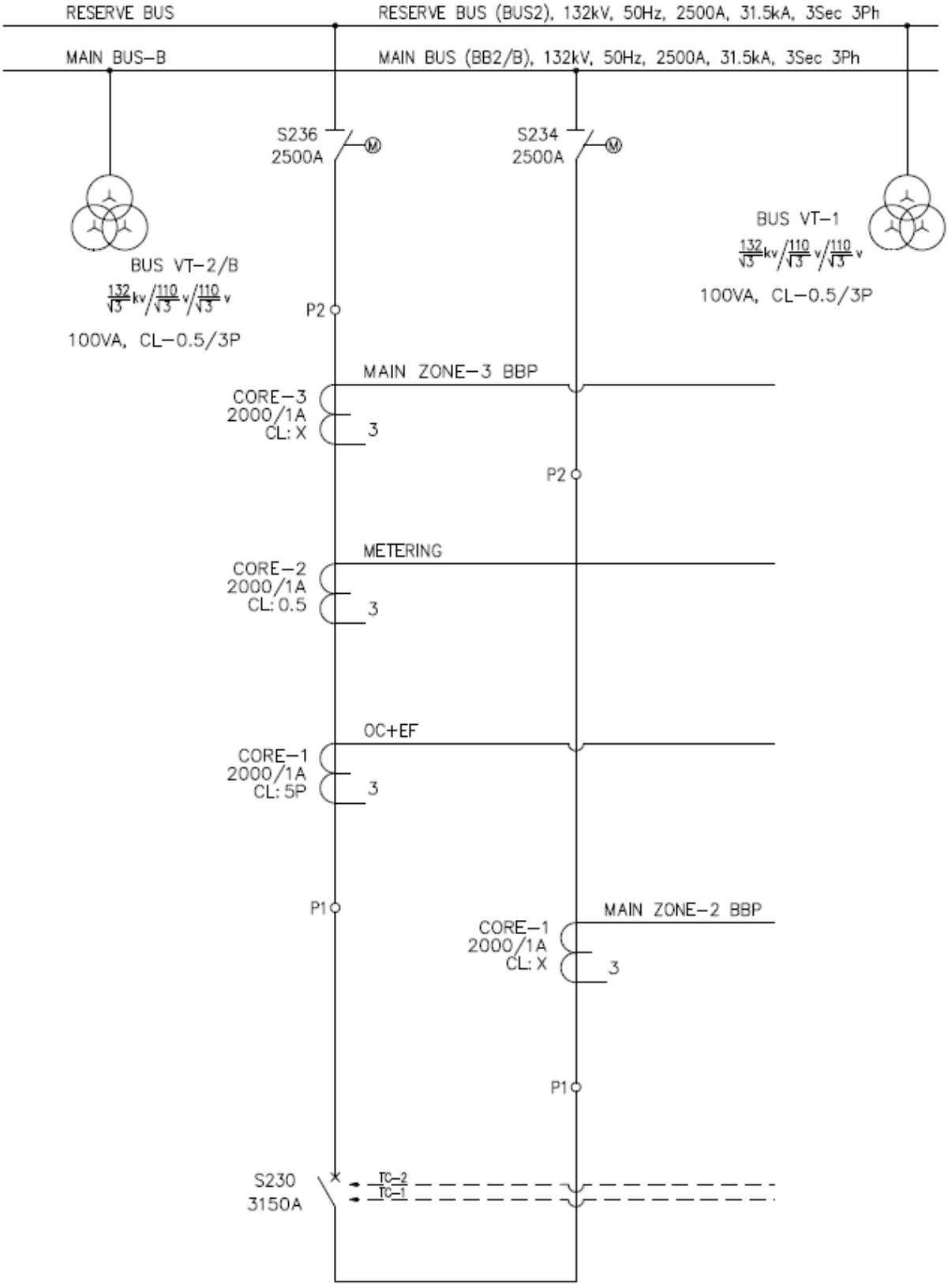
2- TRANSFORMER FEEDER :-



3- BUE SECTION FEEDER :-



4- BUS COUPLER FEEDER :-



ثانياً : دوائرالتيار والجهد :-

عند قراءة رسومات دوائر التيار والجهد والعمل عليها يجب الأخذ فى الإعتبار :-

- قراءة بيانات محول التيار والجهد جيداً ومعرفة معنى كل جزئية فيها .
- معرفة مكان وموقع محول التيار والجهد فى الدائرة معرفة تامة .
- معرفة مواصفات الأسلاك الثانوية لكلاً من محول التيار والحهد .

Size of the panel internal wiring :-

For CT Circuits	4 Sq.mm color codes wire (Red , Yellow , Blue , Black)
For VT Circuits	2.5 Sq.mm color codes wire (Red , Yellow , Blue , Black)

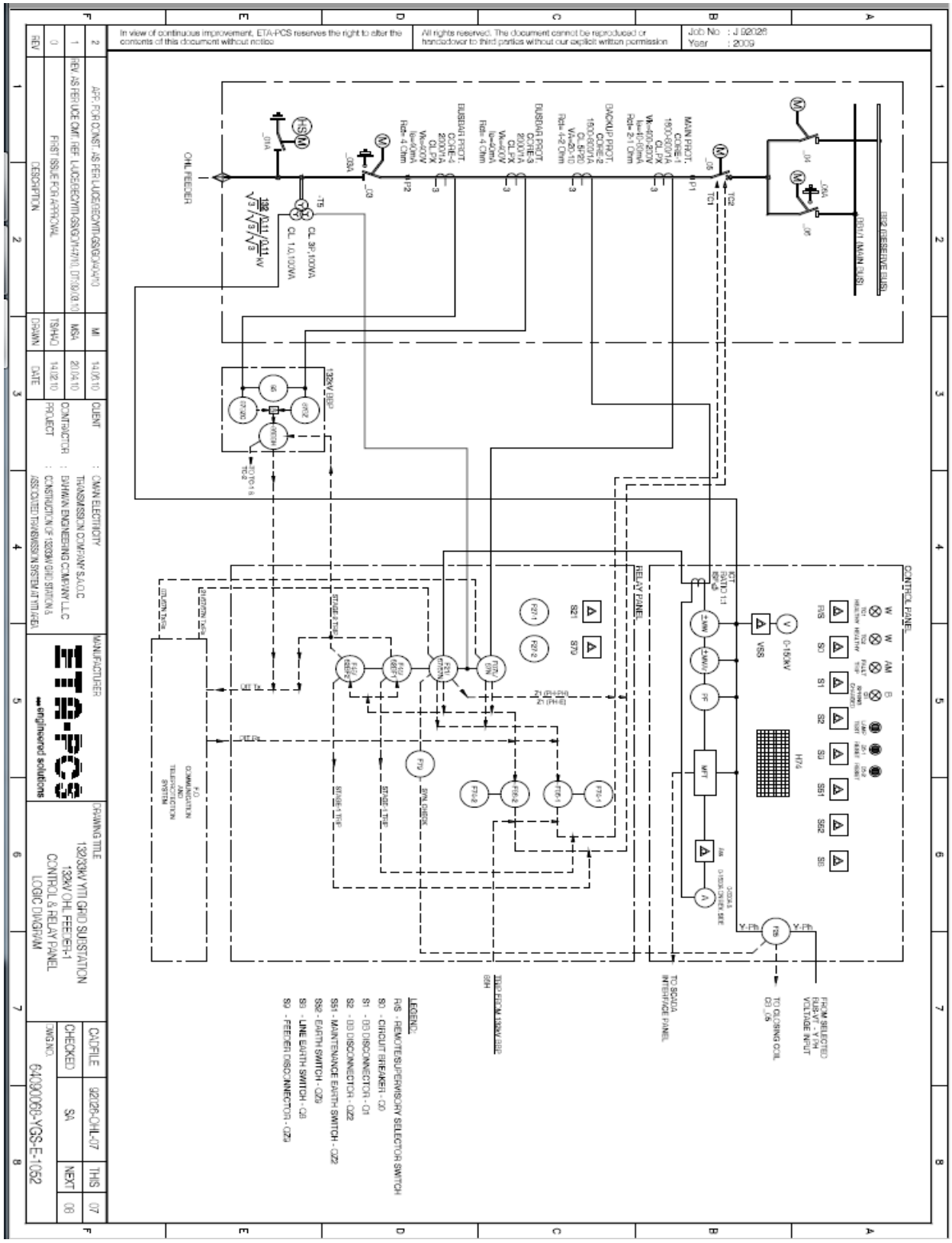
Type Of Trminal Blocks معرفة مواصفات أطراف التوصيل (الروزته):-

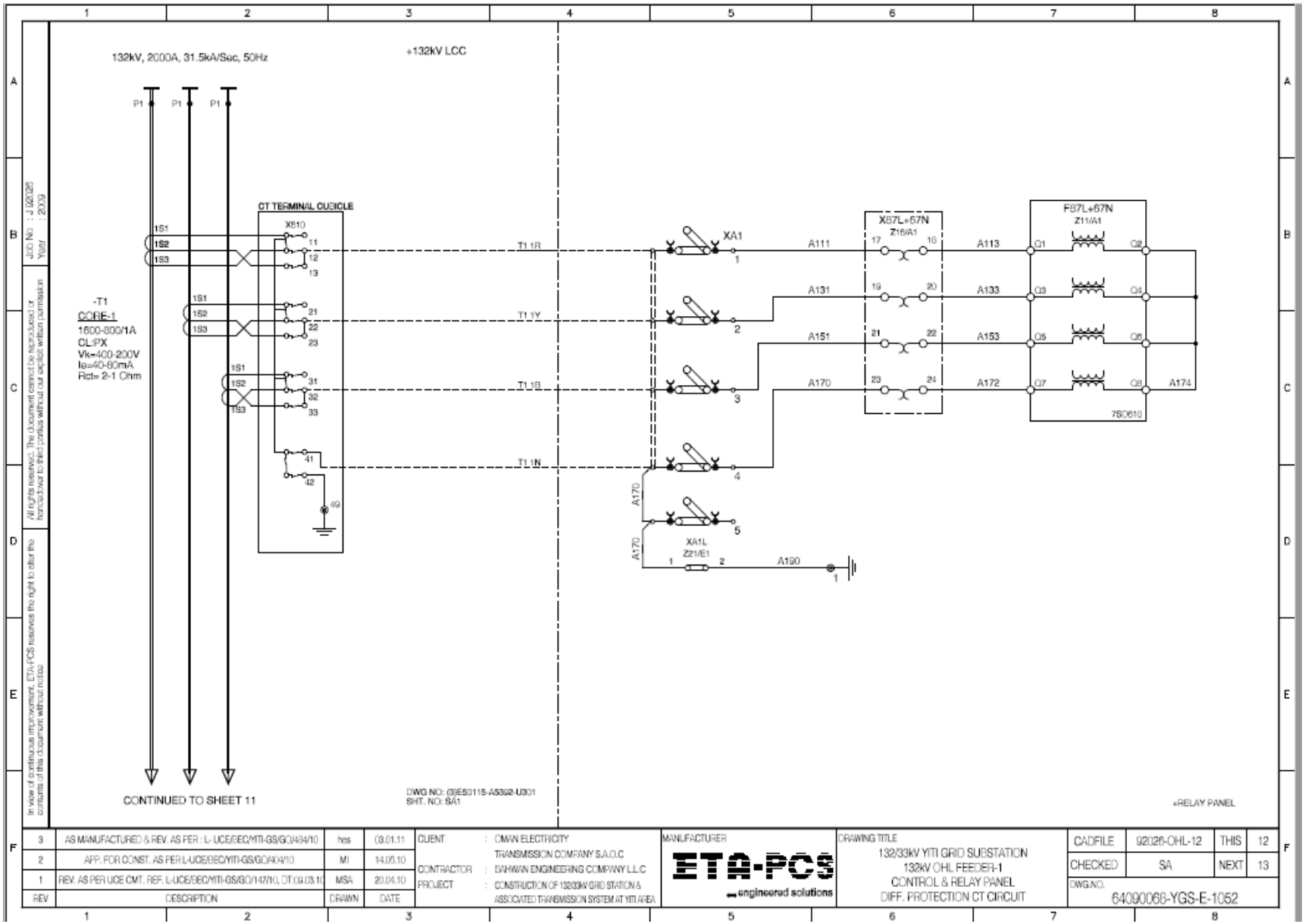
- معرفة مكان تأريض الدوائر الثانوية لمحول التياروالتأكد من وجود نقطة تأريض واحدة فقط لكل core
- الإلمام التام بالأماكن التى يمكن عندها عمل short ciurcuit لدوائر التيار الثانوية لمحول التيار عند الحاجة .
- الإلمام التام بالأماكن التى يتم حقن التيار الثانوى لمحول التيارعند إجراء الإختبارات لأجهزة الحماية والقياس .
- معرفة أماكن MCB VT للدوائر الثانوية لمحول الجهد والأجهزة التى تقوم بتغذيتها حسب الترتيب والتأكد من مطابقتها للرسومات .
- الإلمام التام بالأماكن التى يتم حقن الجهد الثانوى لمحول الجهد عند إجراء الإختبارات لأجهزة الحماية والقياس.
- وسوف يتم شرح ذلك بالتفصيل اثناء الدورة التريبية .

Standard wiring nomenclature :-

DC Incoming		J Series	J1 , J2 , etc.
Control (closing , tripping , etc .)		K Series	K1 , K2 , etc.
Alarm , indication , and Annunciation.		L Series	L1 , L2 , L3 , etc.
Potential transformer secondary (VT Circuits)		E Series	E1 , K2 , E3 , etc.
Current transformer secondary (CT Circuits)	CT secondary For Special protection.	A Series	A1 , A2 , A3 , etc.
	CT secondary protection circuits.	C Series	C1 , C2 , C3 , etc.
	CT secondary BB protection circuits.	B Series	B1 , B2 , B3 , etc.
	CT secondary Metering circuits	D Series	D1 , D2 , D3 ,etc.

1- ETA - PCS


In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice
All rights reserved. The document cannot be reproduced or handed over to third parties without our explicit written permission
Job No : J 92026
Year : 2009
CONTROL PANEL
RELAY PANEL
MAIN PROT. CORE-1 1600-800/1A CL.PX Vk=600-800V Ie=40-60mA Rct= 2+1 Ohm
BACKUP PROT. CORE-2 1600-800/1A CL.PX Vk=800-1200V Ie=40-60mA Rct= 4+2 Ohm
BUSBAR PROT. CORE-3 2000/1A CL.PX Vk=400V Ie=40mA Rct= 4 Ohm
BUSBAR PROT. CORE-4 2000/1A CL.PX Vk=400V Ie=40mA Rct= 4 Ohm
CHL FEEDER
CL 3P; 100VA
CL 1.0; 100VA
132kV BBP
TO GLOBRIG COIL CB _06
FROM SELECTED FEEDER PT VOLTAGE INPUT
TO SCADA INTERFACE PANEL
TRIP FROM 132kV BBP
LEGEND:
RIS - REMOTE/SUPERVISORY SELECTOR SWITCH
S0 - CIRCUIT BREAKER - 00
S1 - DS DISCONNECTOR - 01
S2 - DS DISCONNECTOR - 022
SS1 - MAINTENANCE EARTH SWITCH - 022
SS2 - EARTH SWITCH - 029
S0 - LINE EARTH SWITCH - 28
S0 - FEEDER DISCONNECTOR - 029
ETA-PCS
engineered solutions
DRAWING TITLE
132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV CHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
LOGIC DIAGRAM
CALCFILE 92026-CHL-07
CHECKED SA
THIS 07
NEXT 08
DWG NO. 64000000-YGS-E-1052
REV
DESCRIPTION
DRAWN
DATE
MI
14.06.10
MSA
20.04.10
TSHAO
14.02.10
1 REV. AS PER UCE OMT. REF. LU/DS/BEOY/TI-GSNG/YA-47/10, DT: 09.03.10
0 FIRST ISSUE FOR APPROVAL
2 APP. FOR CONST. AS PER LU/DS/BEOY/TI-GSNG/YA-47/10, DT: 09.03.10
CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : EHRAMA ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI-FEB1
MANUFACTURER



REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
3	AS MANUFACTURED & REV. AS PER : L- UCE/SEC/YITI-GS/GO/484/10	hcs	09.01.11
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/SEC/YITI-GS/GO/404/10	MI	14.05.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/SEC/YITI-GS/GO/147/10, DT.09.03.10	MSA	20.04.10

CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : DAHWIN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

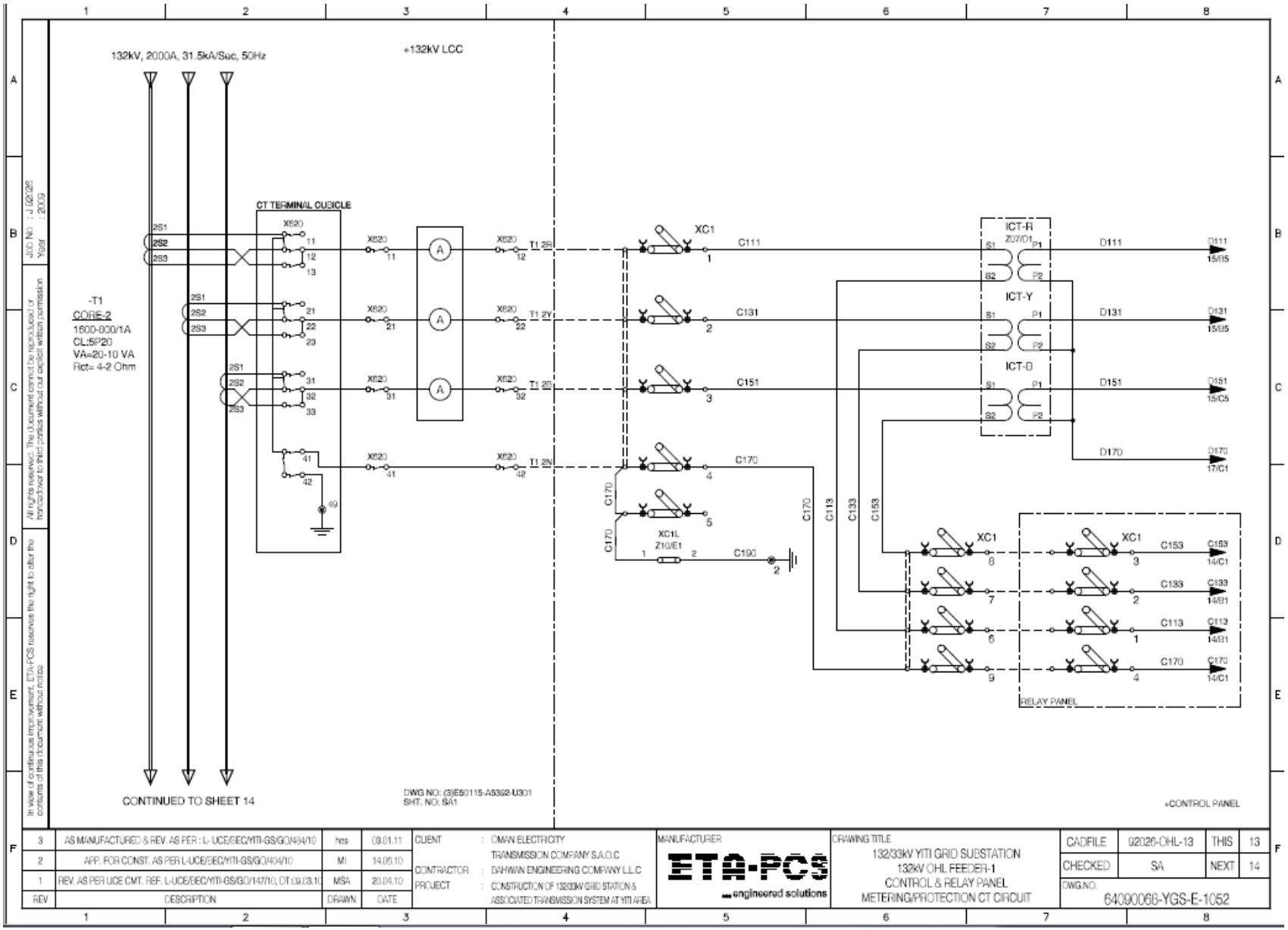
MANUFACTURER
ETA-PCS
engineered solutions

DRAWING TITLE
132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
DIFF. PROTECTION CT CIRCUIT

CADFILE	92026-OHL-12	THIS	12
CHECKED	SA	NEXT	13

DWG.NO. 64090066-YGS-E-1052

JOB No. : J-92026
Year : 2009
All rights reserved. The document cannot be reproduced or transacted not to third parties without our explicit written permission
In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice



REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
3	AS MANUFACTURED & REV. AS PER : L- UCE/BEC/YITI-GS/GO/404/10	hss	09.01.11
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/BEC/YITI-GS/GO/404/10	MI	14.05.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/BEC/YITI-GS/GO/147/10, DT:09.03.10	MSA	20.04.10

CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : BAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

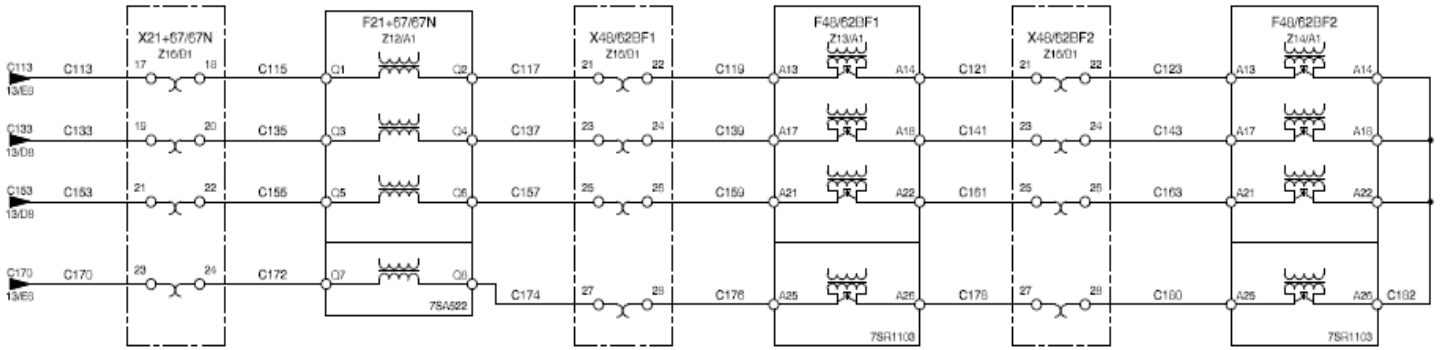
MANUFACTURER: ETA-PCS ...engineered solutions

DRAWING TITLE: 132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
METERING/PROTECTION CT CIRCUIT

CADFILE	92026-OHL-13	THIS	13
CHECKED	SA	NEXT	14

DWG.NO. 64090066-YGS-E-1052

In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice
All rights reserved. The document cannot be reproduced or handed over to third parties without our explicit written permission



+RELAY PANEL

All rights reserved. The document cannot be reproduced or handed over to third parties without our explicit written permission

In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice

REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/SEC/YITI-GS/GO/404/10	MI	14.06.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/SEC/YITI-GS/GO/147/10, DT:09.03.10	MSA	20.04.10
0	FIRST ISSUE FOR APPROVAL	TS/HAQ	14.02.10

CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C

CONTRACTOR : BAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C

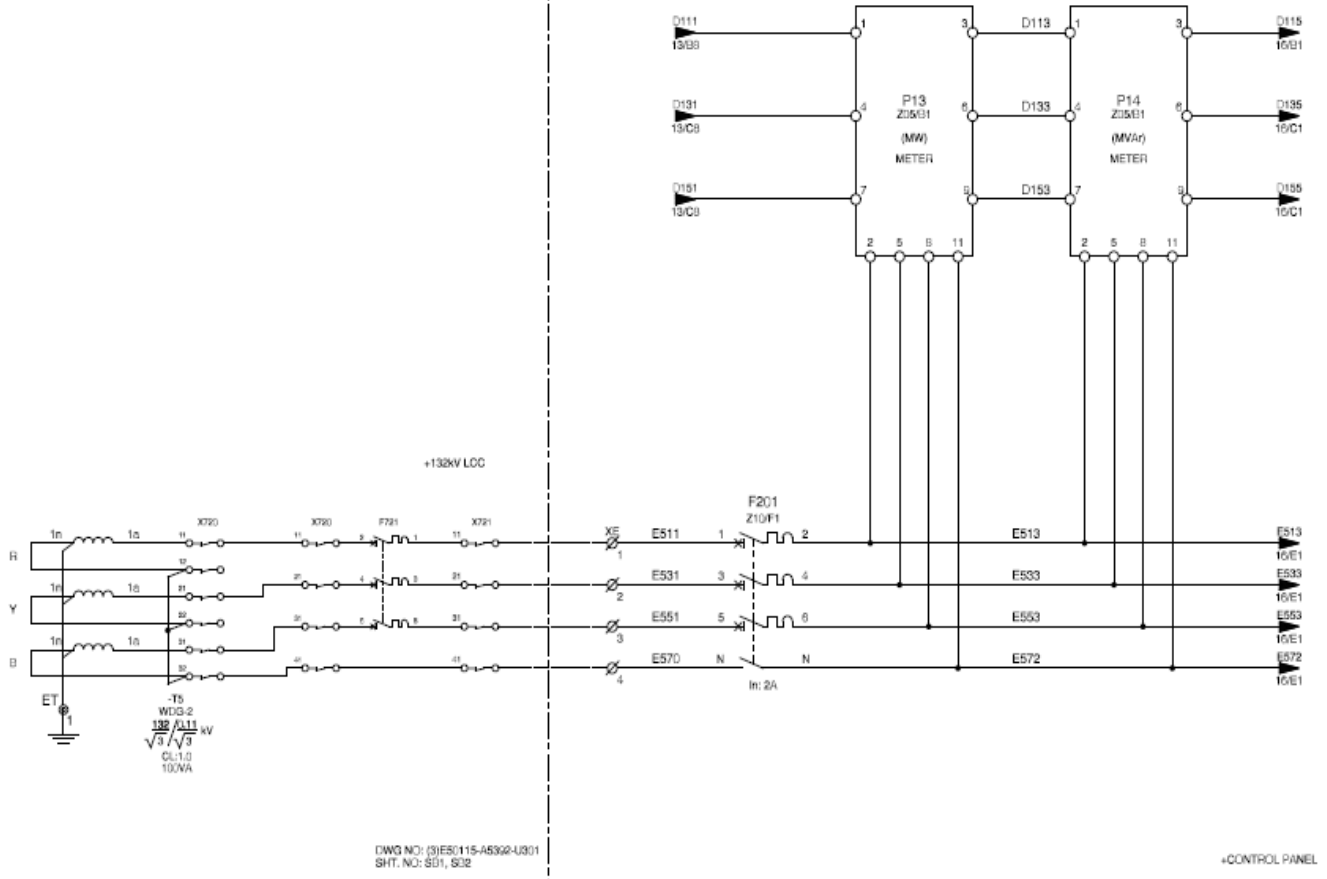
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

MANUFACTURER: ETA-PCS engineered solutions

DRAWING TITLE: 132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
O/C & BREAKER FAIL PROTECTION CT CIRCUIT

CADFILE	92026-OHL-14	THIS	14
CHECKED	SA	NEXT	15

DWG.NO. 64090068-YGS-E-1052



In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice

All rights reserved. The document cannot be reproduced or handed over to third parties without our explicit written permission

Job No : J 92026
Year : 2009

REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/DEC/YITI-GS/GO/404/10	MI	14.06.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/DEC/YITI-GS/GO/1147/10, DT:09.08.10	MSA	20.04.10
0	FIRST ISSUE FOR APPROVAL	TS/HAO	14.02.10

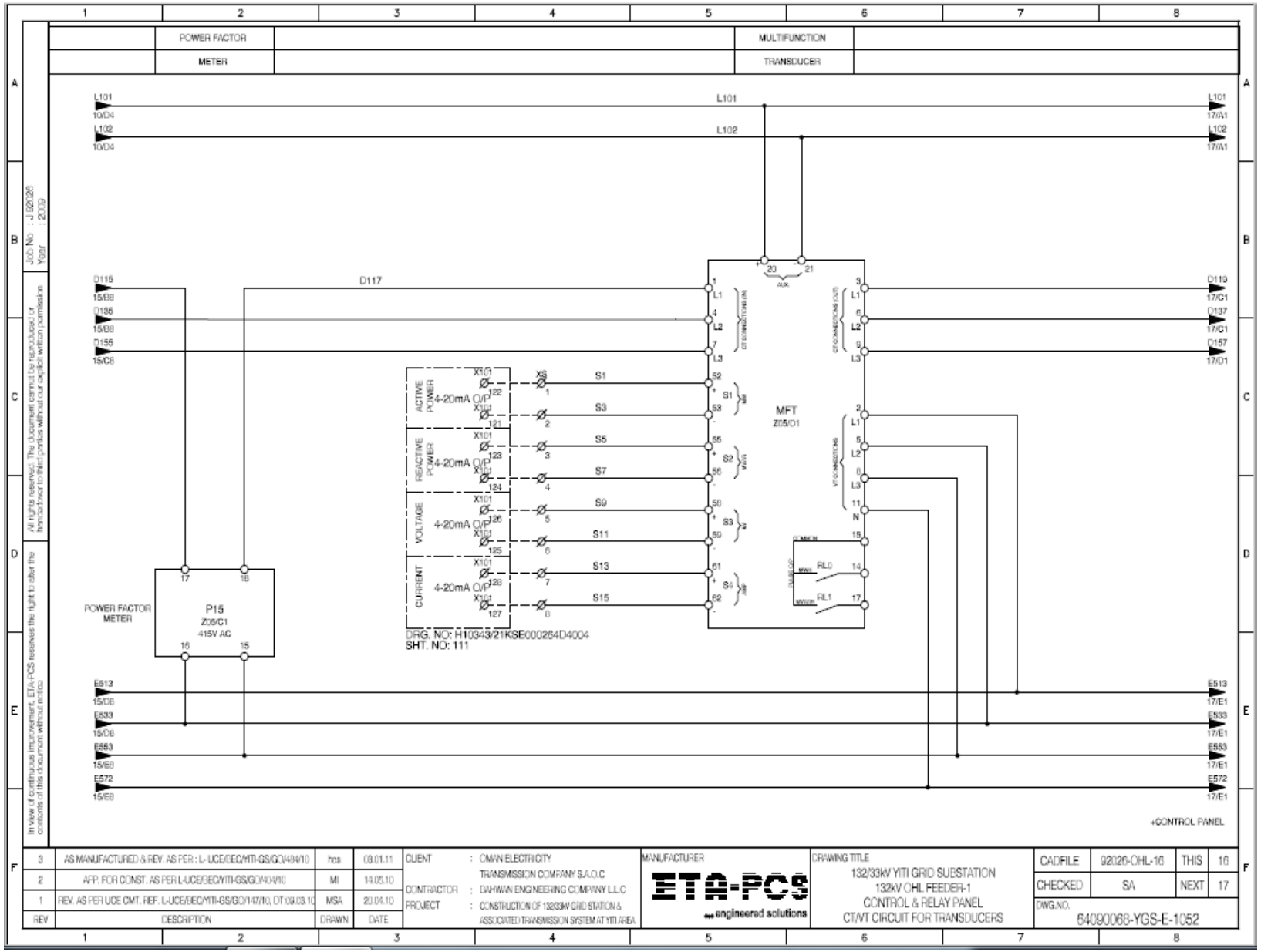
CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : BAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

MANUFACTURER
ETA-PCS
...engineered solutions

DRAWING TITLE
132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
CT/VT CIRCUIT FOR TRANSDUCERS

CADFILE	92026-OHL-15	THIS	15
CHECKED	SA	NEXT	16

DWG.NO. 64090066-YGS-E-1052



REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
3	AS MANUFACTURED & REV. AS PER : L- UCE/GEC/YITI-GS/GC/494/10	hcs	09.01.11
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/GEC/YITI-GS/GC/404/10	MI	14.05.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/GEC/YITI-GS/GC/1417/10, DT:09.03.10	MSA	20.04.10

CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : DAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

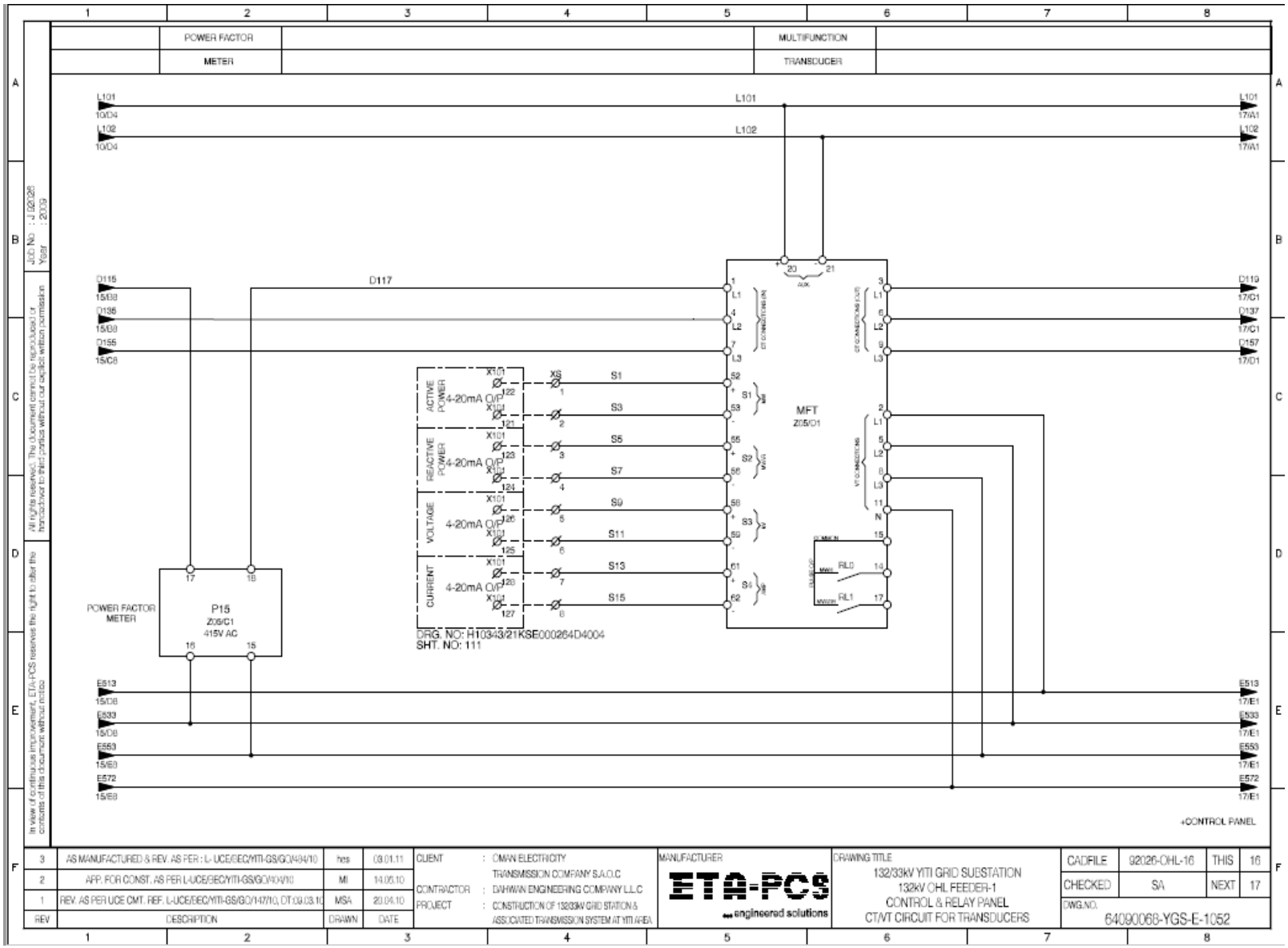
MANUFACTURER: ETA-PCS engineered solutions

DRAWING TITLE: 132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
CT/VT CIRCUIT FOR TRANSDUCERS

CADFILE	92026-OHL-16	THIS	16
CHECKED	SA	NEXT	17

DWG.NO. 64090068-YGS-E-1052

All rights reserved. The document cannot be reproduced or transmitted to third parties without our explicit written permission
In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice



Job No : J 92026
Year : 2009
All rights reserved. The document cannot be reproduced or transcribed or to third parties without our explicit written permission
In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice

REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
3	AS MANUFACTURED & REV. AS PER : L- UCE/GEC/YITI-GS/GO/494/10	hcs	09.01.11
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/GEC/YITI-GS/GO/494/10	MI	14.05.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/DEC/YITI-GS/GO/147/10, DT.09.03.10	MSA	20.04.10

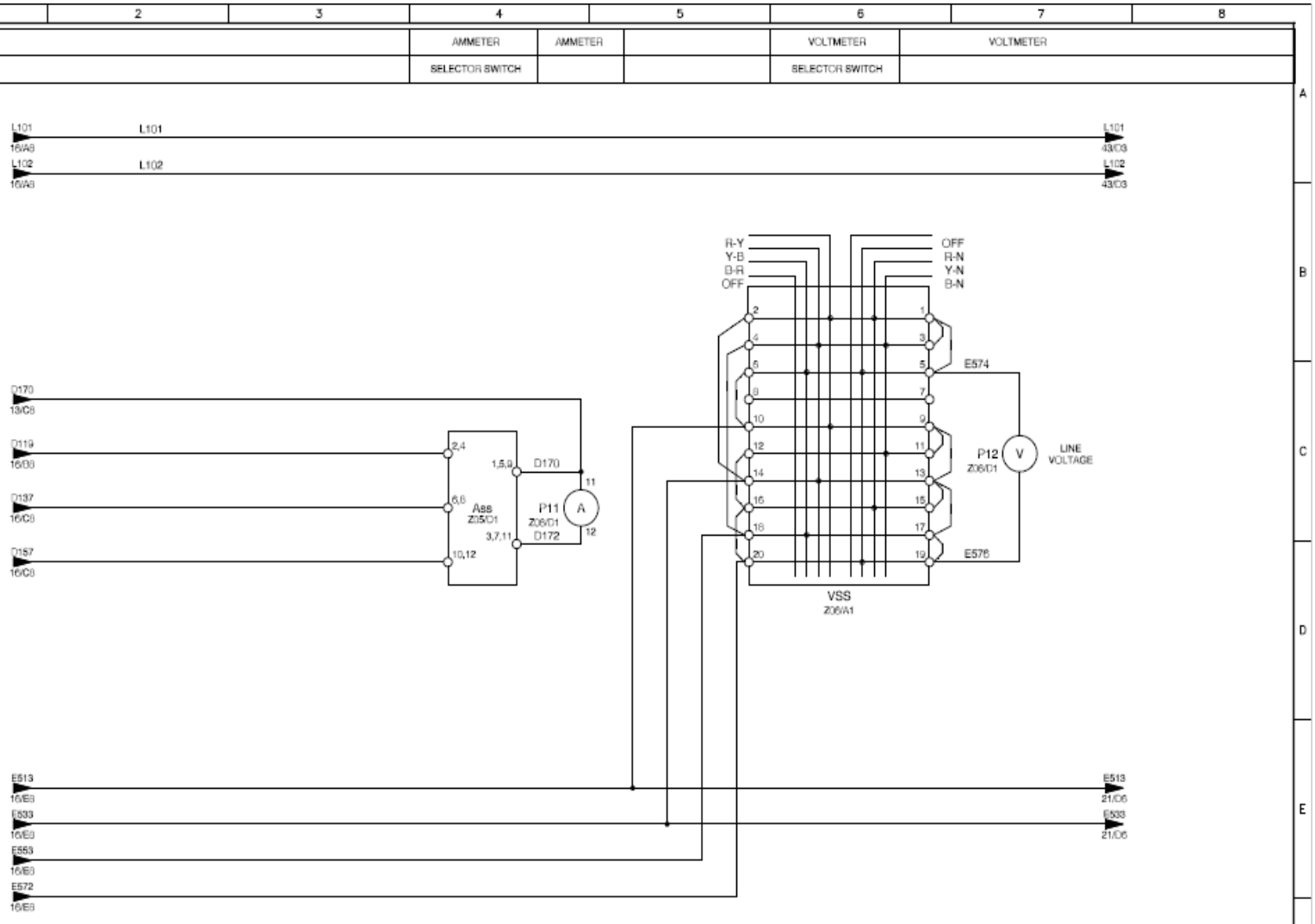
CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : DAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

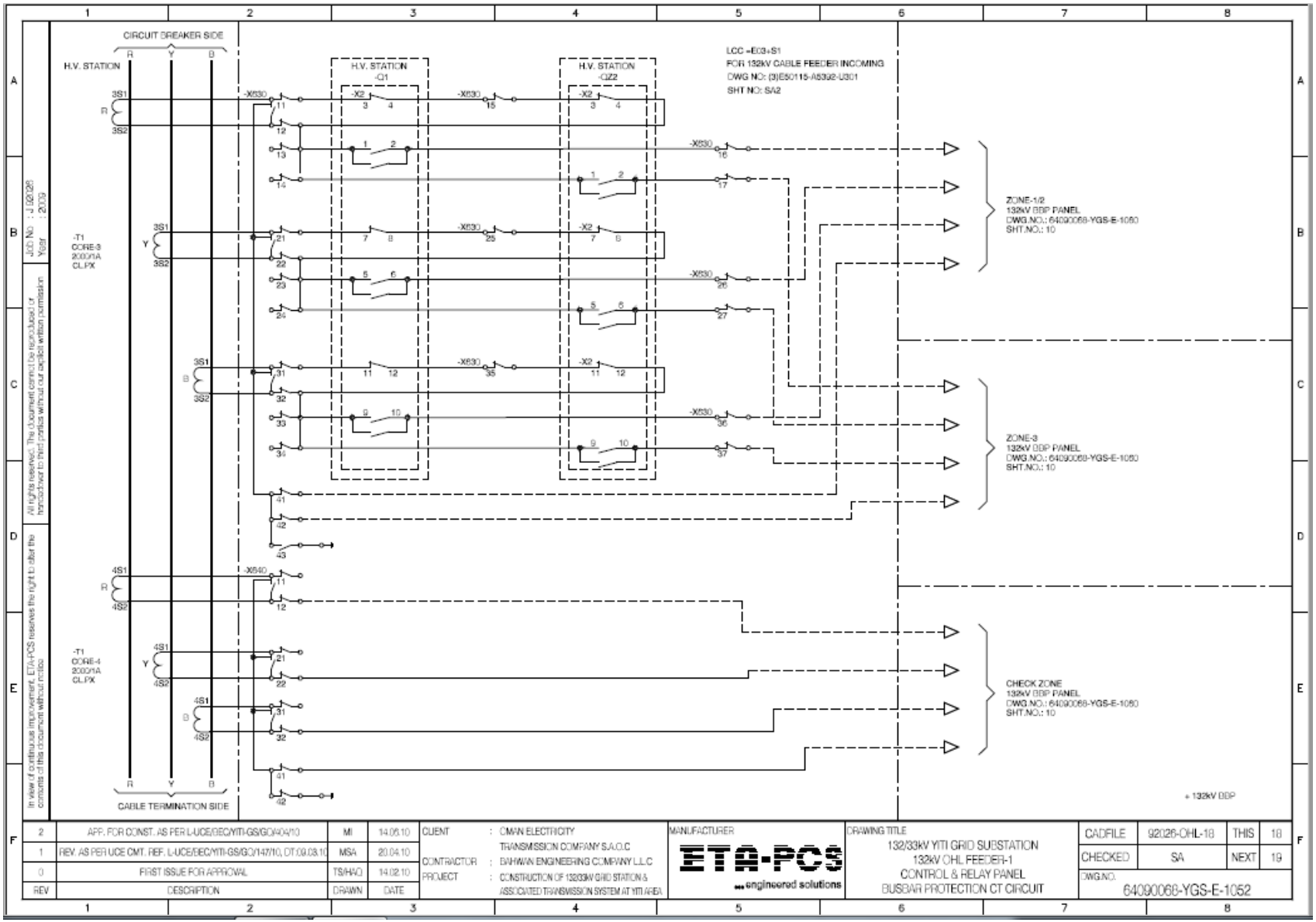
MANUFACTURER: ETA-PCS ... engineered solutions

DRAWING TITLE: 132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
CT/VT CIRCUIT FOR TRANSDUCERS

CADFILE	92026-OHL-16	THIS	16
CHECKED	SA	NEXT	17

DWG.NO. 64090068-YGS-E-1052


AMMETER
AMMETER
VOLTMETER
VOLTMETER
SELECTOR SWITCH
SELECTOR SWITCH
L101
L101
16/A8
43/C3
L102
L102
16/A8
43/C3
R-Y
Y-B
B-R
OFF
OFF
R-N
Y-N
B-N
E574
E576
P12
Z06/D1
V
LINE VOLTAGE
VSS
Z06/A1
D170
13/C8
D119
16/D8
D137
16/C8
D157
16/C8
Ass
Z05/D1
P11
Z06/D1
D172
A
D170
E513
16/E8
E533
16/E8
E553
16/E8
E572
16/E8
E513
21/D6
E533
21/D6
+CONTROL PANEL
JOB No : 3 092126
Year : 2009
All rights reserved. The document cannot be reproduced or transmitted to third parties without out explicit written permission
In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice
3 AS MANUFACTURED & REV. AS PER : L- UCE/SEC/YITI-GS/GO/494/10 hss 09.01.11
2 APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/SEC/YITI-GS/GO/494/10 MI 14.05.10
1 REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/SEC/YITI-GS/GO/147/10, DT.09.03.10 MSA 20.04.10
REV DESCRIPTION DRAWN DATE
CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : BAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA
MANUFACTURER
ETA-PCS
engineered solutions
DRAWING TITLE
132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
CT/VT CIRCUIT FOR TRANSDUCERS
CADFILE 92026-OHL-17
THIS 17
CHECKED SA
NEXT 18
DWG.NO. 64090066-YGS-E-1052



All rights reserved. This document cannot be reproduced or handed over to third parties without our explicit written permission

In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice

Job No. : J 92126
Year : 2009

REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/DEC/YITI-GS/GO/404/10	MI	14.06.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/DEC/YITI-GS/GO/1147/10, DT.09.03.10	MSA	20.04.10
0	FIRST ISSUE FOR APPROVAL	TS/HAO	14.02.10

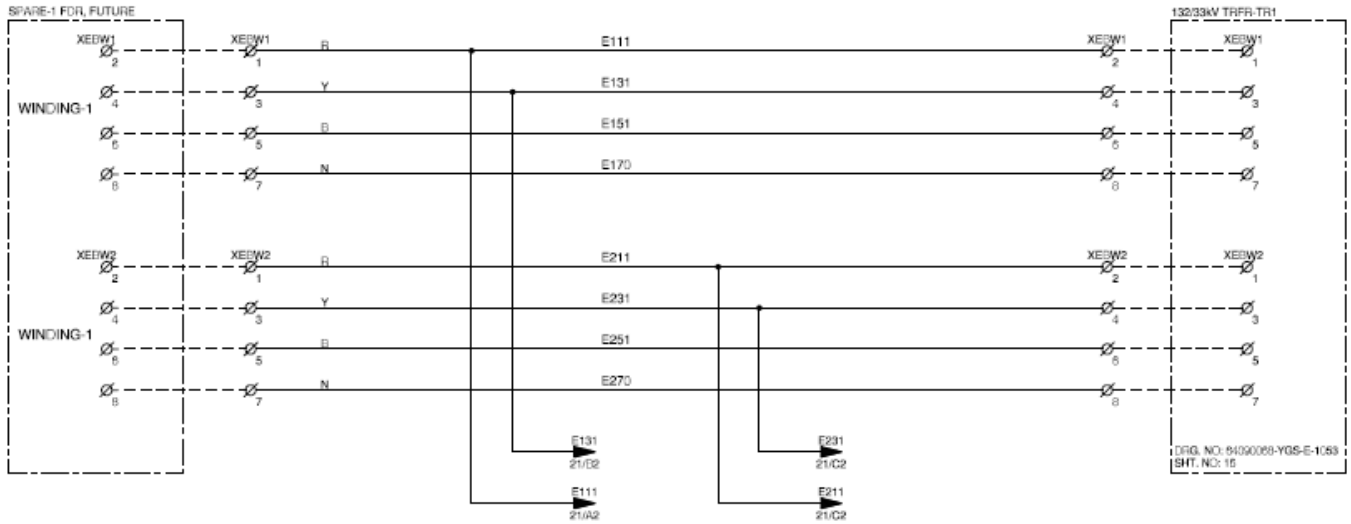
CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : BAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

MANUFACTURER: ETA-PCS ...engineered solutions

DRAWING TITLE: 132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
BUSBAR PROTECTION CT CIRCUIT

CADFILE	92026-OHL-18	THIS	18
CHECKED	SA	NEXT	19

DWG.NO. 64090068-YGS-E-1052



△ 1. APPLICABLE ONLY FOR JAHLOUT-1 FEEDER
2. FOR JAHLOUT-2 FEEDER, RENAME AS FOLLOWS
BB 1A, VT-T15 → BB 1B, VT-T16
E100 SERIES FERRULES → E300 SERIES
XEBW1 TERMINALS → XEBW3 TERMINALS

+CONTROL PANEL

REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
3	AS MANUFACTURED & REV. AS PER : L-UCE/GEC/YITI-GS/GCI/484/10	hns	09.01.11
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/GEC/YITI-GS/GCI/XXX/10	MI	14.05.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/GEC/YITI-GS/GCI/147/10, DT:09.03.10	MSA	20.04.10

CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : DAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

MANUFACTURER: ETA-PCS engineered solutions

DRAWING TITLE: 132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
VT BUS WIRING

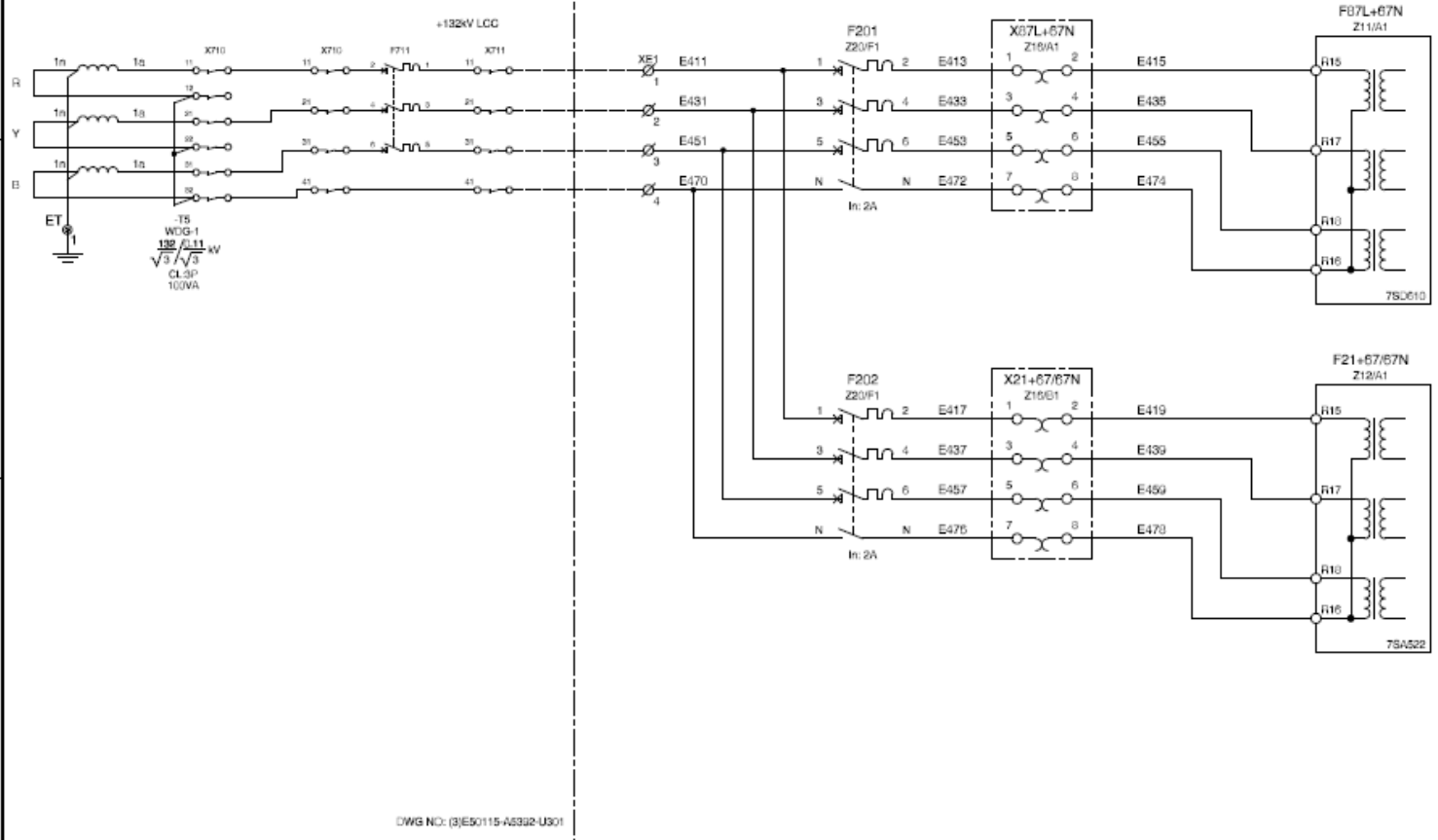
CADFILE	92026-OHL-19	THIS	19
CHECKED	SA	NEXT	20

DWG.NO. 64090068-YGS-E-1052

Job No. : J 92026
Year : 2009

All rights reserved. The document cannot be reproduced or transferred to third parties without our explicit written permission

In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice



All rights reserved. This document cannot be reproduced or handed over to third parties without our explicit written permission

In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice

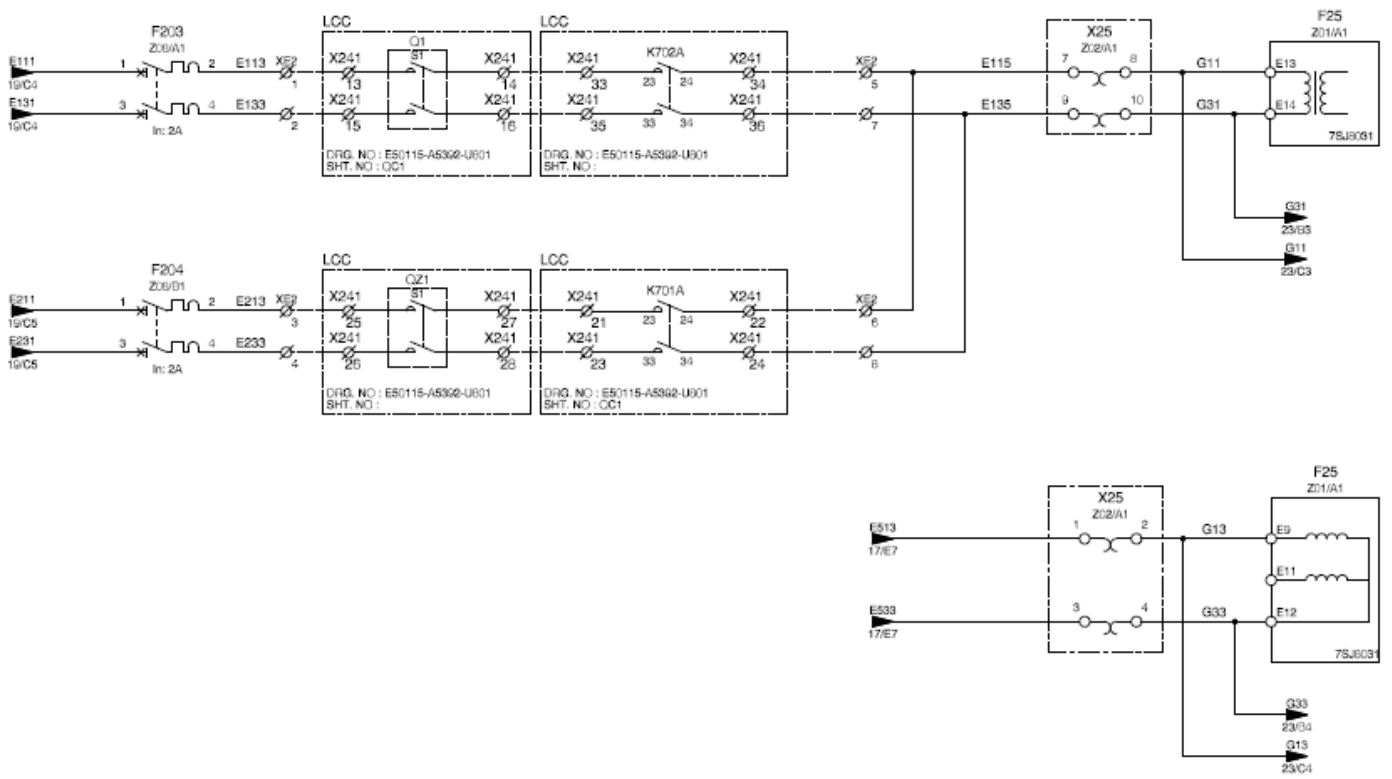
REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/GEC/YITI-GS/GO/404/10	MI	14.05.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/GEC/YITI-GS/GO/147/10, DT.09.03.10	MSA	20.04.10
0	FIRST ISSUE FOR APPROVAL	TS/HAQ	14.02.10

CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : DAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

MANUFACTURER: ETA-PCS ...engineered solutions

DRAWING TITLE: 132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
VT CIRCUIT

CADFILE	92026-OHL-20	THIS	20
CHECKED	SA	NEXT	21
DWG.NO.	64090068-YGS-E-1052		



In view of continuous improvement, ETA-PCS reserves the right to alter the contents of this document without notice

All rights reserved. The document cannot be reproduced or transmitted/used to third parties without our explicit written permission

Job No : J.092126
Year : 2009

REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE
3	AS MANUFACTURED & REV. AS PER : L- UCE/EEC/YITI-GS/GO/494/10	hns	09.01.11
2	APP. FOR CONST. AS PER L-UCE/EEC/YITI-GS/GO/494/10	MI	14.05.10
1	REV. AS PER UCE CMT. REF. L-UCE/EEC/YITI-GS/GO/147/10, DT.09.03.10	MSA	20.04.10

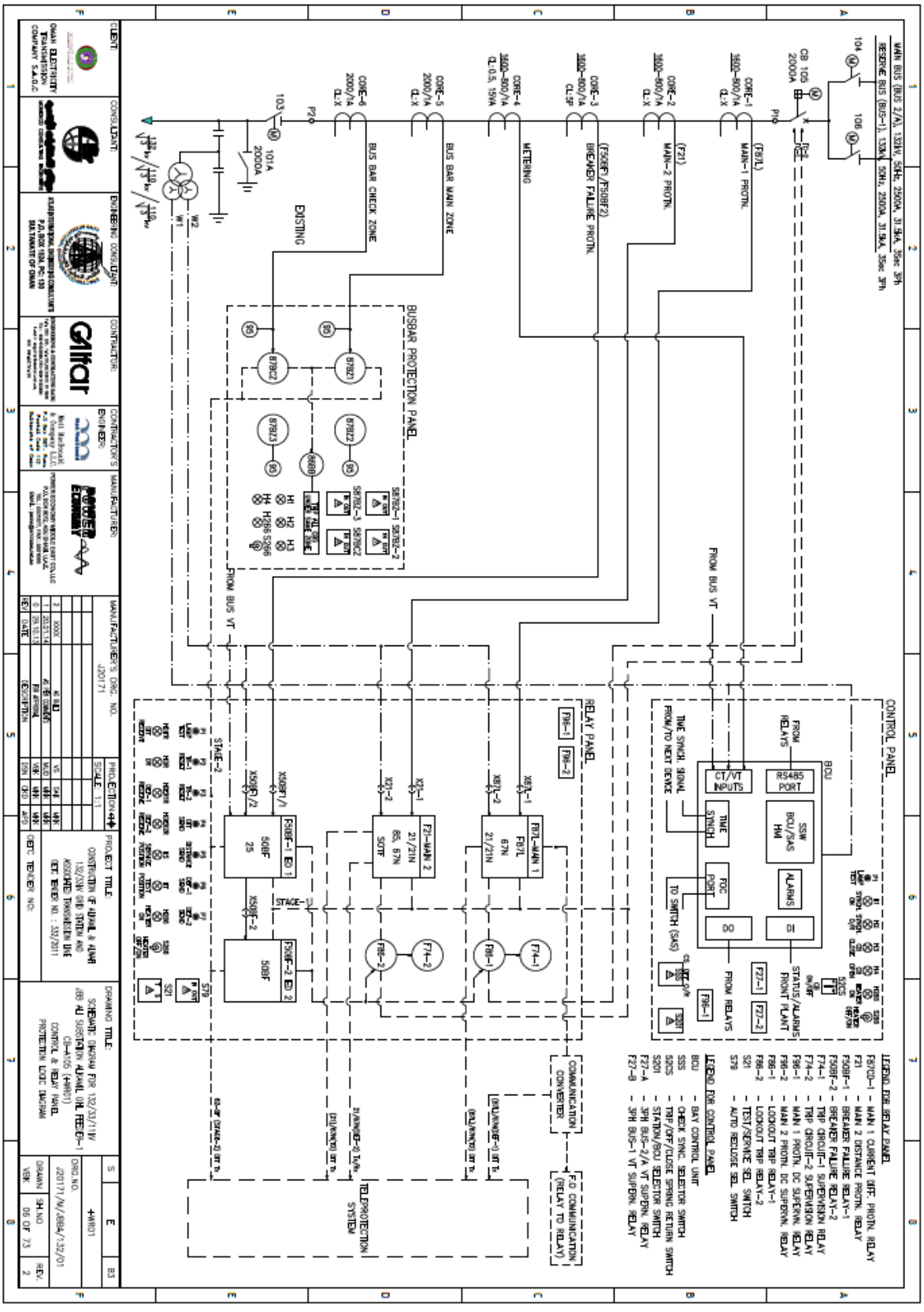
CLIENT : OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C
CONTRACTOR : DAHWAN ENGINEERING COMPANY L.L.C
PROJECT : CONSTRUCTION OF 132/33kV GRID STATION & ASSOCIATED TRANSMISSION SYSTEM AT YITI AREA

MANUFACTURER
ETA-PCS
engineered solutions

DRAWING TITLE
132/33kV YITI GRID SUBSTATION
132kV OHL FEEDER-1
CONTROL & RELAY PANEL
BUS VT SELECTION CIRCUIT

CADFILE	92026-OHL-21	THIS	21
CHECKED	S/\	NEXT	22
DWG.NO.	64090068-YGS-E-1052		

1- POWER ECONOMY MIDDLE EAST CO.LLC



CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C

CONSULTANT:

ENGINEERING CONSULTANT: P.O.BOX 1134, PC 130 MUSCAT SULTANATE OF OMAN

CONTRACTOR: Galfar

CONTRACTOR'S ENGINEER: Mott MacDonald

MANUFACTURER: POWER ECONOMY

MANUFACTURER'S DRG. NO. J20171

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN	CHD	APD
0	29.10.13	FOR APPROVAL	MKR	MKR	MKR
1	2013.11.14	AS BUILT COMMENTS	MKR	MKR	MKR
2	XXXX	AS BUILT	VS	SM	MKR
3					

PROJECT TITLE: CONSTRUCTION OF 132/33/11kV GRID STATION AT AL HAIL & 132/33kV GRID STATION AT AL HAMRA ASSOCIATED TRANSMISSION LINE

TENDER NO. : 332/2011

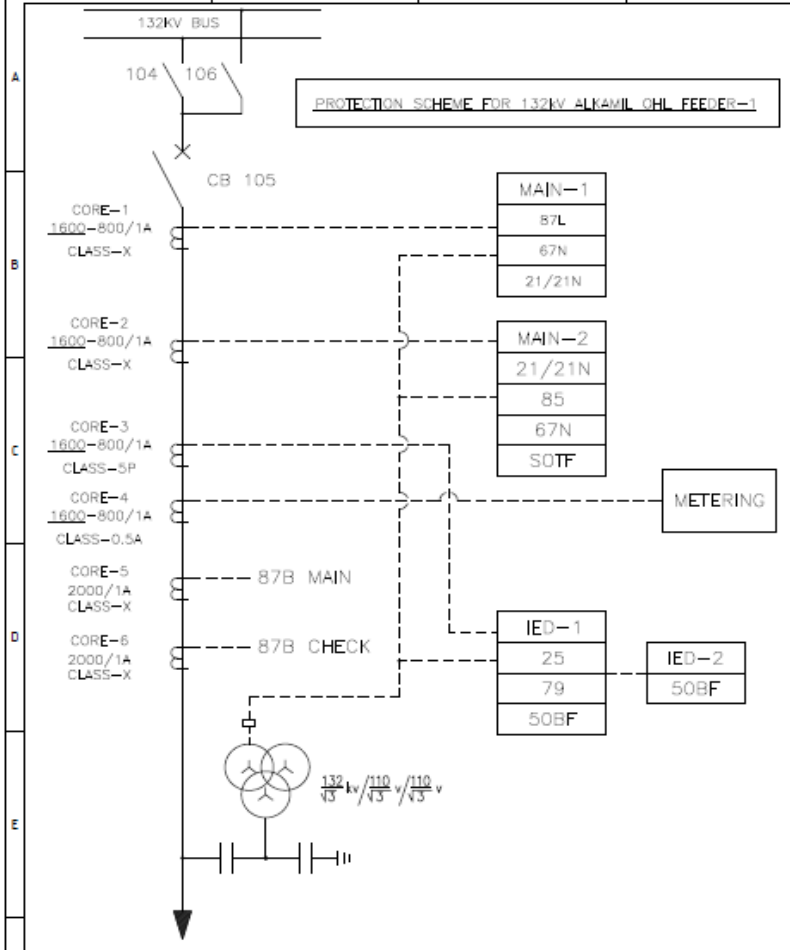
DRAWING TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JIBB ALI SUBSTATION ALHAIL (HL FEEDER-1 CB+ISOL (+HM01)

CONTROL & RELAY PANEL PROTECTION LOGIC DIAGRAM

S	E
+HM01	B3

DRG.NO. J20171/AL/ABB84/132/01

DRAWN | SH.NO | REV.
VBK | 05 OF 73 | 2



132KV OHL FEEDER-1			TRIP COIL-1	TRIP COIL-2	TRIP RELAY BUS-1	TRIP RELAY BUS-2	AUTO RECLOSE 1PH-TRIP	AUTO RECLOSE 3PH	CB FAIL	CLOSE INHIBIT	INTERTRIP SEND
MAIN-1	F87L	F87L – PH-E	X	X			X		X		
		F87L – PH-PH	X	X			X		X		
		F87L – 3PH			X	X					
		F87L – COMMUNICATION FAIL									
		DIT 85 – DIRECT INTERTRIP			X	X					
		67N – BLEF(WHEN COMM. FAIL)			X	X					
		21/21N – Z2,Z3,Z4 PH-PH, PH-E AND 3PH DISTANCE			X	X					
		21/21N – Z1,PH-PH, PH-E & 3PH DISTANCE	X	X			X				
MAIN-2	F21	21N-Z1 PH-E	X	X			X		X		
		21-Z1 PH-PH	X	X			X		X		
		21/21N CARRIER AIDED PH-E AND PH-PH	X	X			X		X		
			X	X			X		X		
		67N-TIME DELAYED DEF(UNAIDED)			X	X					
		85-67N-AIDED DEF	X	X			X		X		
		21-Z1 3PH			X	X			X		
		21/21N-Z2,Z3,Z4			X	X			X		
		21/21N-SOTF			X	X			X		
		21/21N-COMMENTS FAIL			X	X					
		DIT 85-DIRECT INTERTRIP			X	X					
IED1,2	F50BF-1	CB FAIL STAGE-1	X	X							
IED1,2	F50BF-2	CB FAIL STAGE-2						X			X
IED1,2	F50BF-1	F79-AUTO RECLOSE									
IED1,2	F50BF-1	F25-CHECK SYNCH.									
		87B-BUS BAR PROTN.	X	X				X	X	X	
	F86-1	F86-1 TRIP RELAY	X	X				X	X	X	
	F86-2	F86-2 TRIP RELAY	X	X				X	X	X	
	F74-1	F74-1 TCS								X	
	F74-2	F74-2 TCS								X	

CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C

CONSULTANT:

ENGINEERING CONSULTANT: ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS P.O. BOX 1524, PC: 133 SULTANATE OF OMAN

CONTRACTOR: Galfar

CONTRACTOR'S ENGINEER: Mott MacDonald & Company LLC

MANUFACTURER: POWER ECONOMY

MANUFACTURER'S DRG. NO.: J20171

REV	DATE	DESCRIPTION	DSN	CHD	APD
2	XXXX	AS BUILT	VS	SAR	MNK
1	20.01.14	AS PER COMMENTS	MUD	MNK	MNK
0	29.10.13	FOR APPROVAL	VBK	MNK	MNK

PROJECTION: +H+ SCALE: 1:1

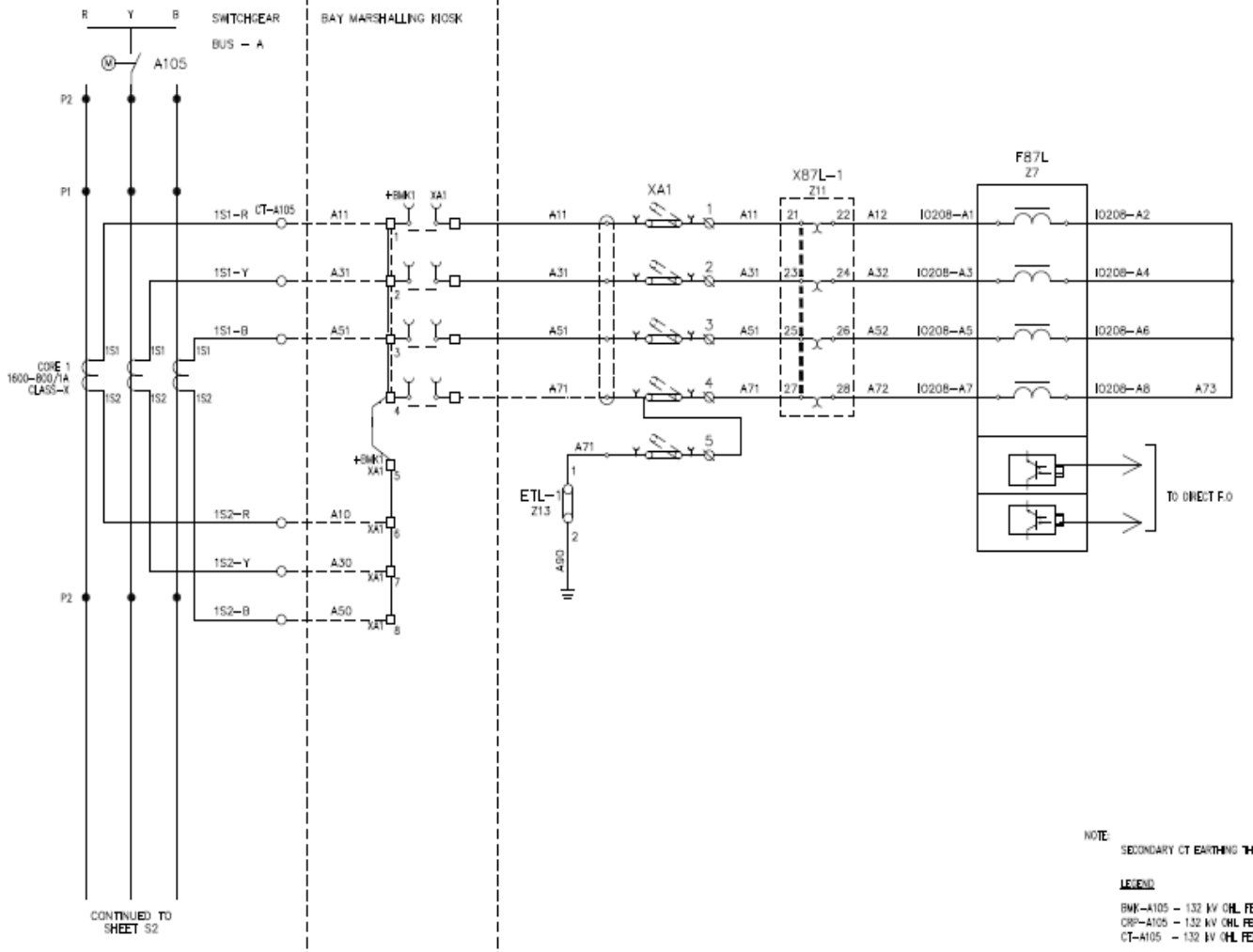
PROJECT TITLE: CONSTRUCTION OF AL KAMIL & AL HAIL 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE

OETC TENDER NO. : 332/2011

OETC TENDER NO:

DRAWING TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JBB AL KAMIL SUBSTATION AL KAMIL OHL FEEDER-1 CB-A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL TRIP & CLOSE MATRIX

S	E	B4
+WR01		
DRG.NO.	J20171/M/JBBA/132/01	
DRAWN	SH.NO	REV.
VBK	07 OF 73	2



NOTE:
SECONDARY CT EARTHING THROUGH ISOLATION TB.

LEGEND

BMK–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 BAY MARSHALLING KIOSK
CRP–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 CONTROL & RELAY PANEL
CT–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 FEEDER CT

CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C	CONSULTANT: MONENCO CONSULTING ENGINEERS	ENGINEERING CONSULTANT: ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS P.O. BOX 1524, PC: 130 SULTANATE OF OMAN
CONTRACTOR: Galfar	CONTRACTOR'S ENGINEER: Mott MacDonald & Company S.A.C. P.O. Box 597, Ruwi Postal Code 112 Sultanate of Oman	MANUFACTURER: POWER ECONOMY MIDDLE EAST CO.LLC P.O. BOX 8072, ABU DHABI, U.A.E. TEL.: (02) 557577, FAX.: (02) 551553 EMAIL: peme@emirates.net.ae

MANUFACTURER'S DRG. NO.: J20171

PROJECTION: SCALE: 1:1

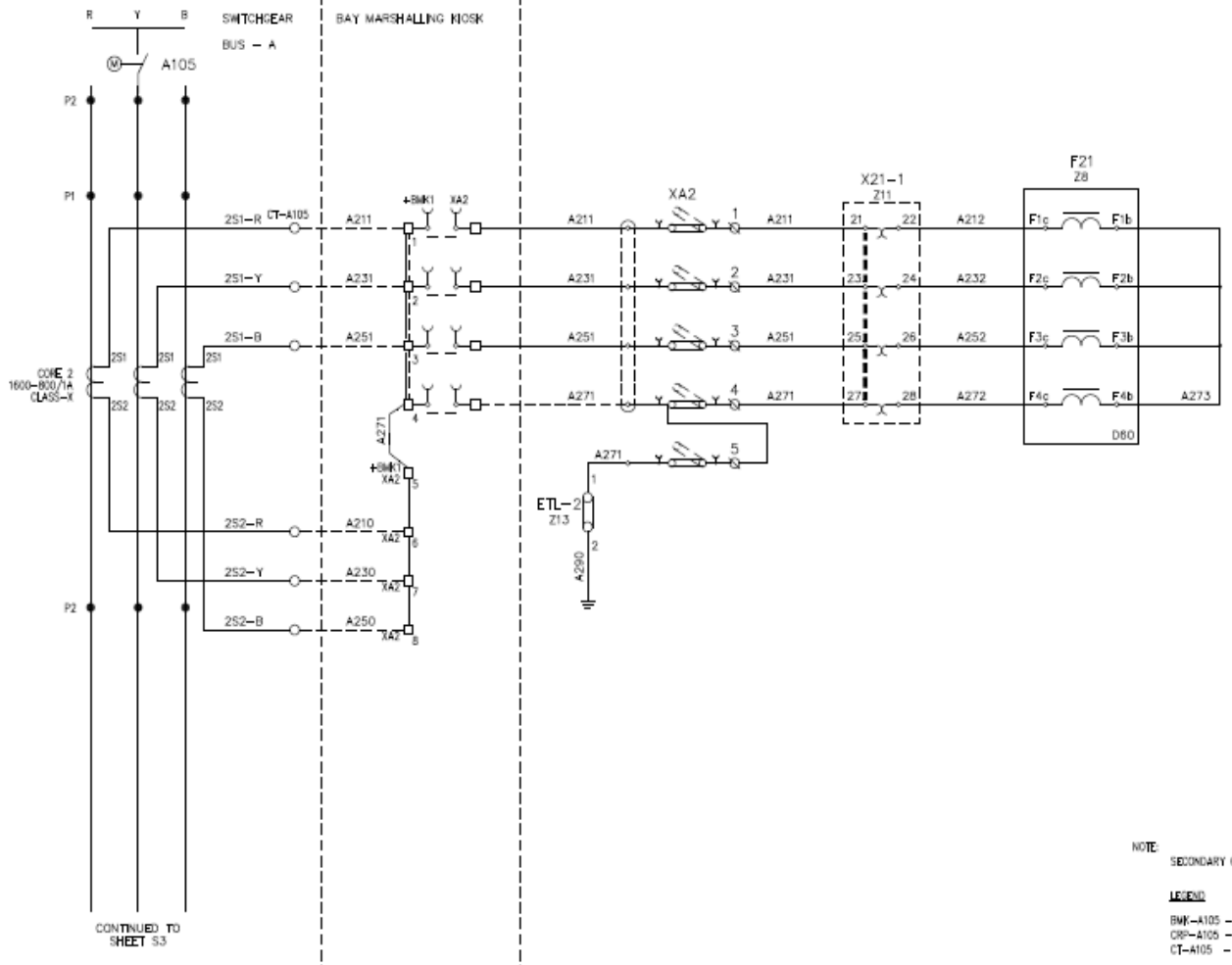
REV	DATE	DESCRIPTION	VS	SAH	MNK
2	2009	AS BUILT	VS	SAH	MNK
1	20.01.14	AS PER COMMENTS	MJD	MNK	MNK
0	29.12.13	FOR APPROVAL	VBK	MNK	MNK

PROJECT TITLE:
CONSTRUCTION OF AL HAMIL & AL HAIR 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE
OETC TENDER NO. : 332/2011

OETC TENDER NO:

DRAWING TITLE:
SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JBB AL HAMIL SUBSTATION AL HAMIL OHL FEEDER–1 CB–A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL CURRENT DIFF. CT CIRCUIT

S	E	S1
+WR01		
ORG.NO. J20171/M/JBB4/132/01		
DRAWN VBK	SH.NO 41 OF 73	REV. 2



NOTE:
SECONDARY CT EARTHING THROUGH ISOLATION TB.

LEGEND

BMK–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 BAY MARSHALLING KIOSK
CRP–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 CONTROL & RELAY PANEL
CT–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 FEEDER CT

CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C

CONSULTANT: MONENCO CONSULTING ENGINEERS

ENGINEERING CONSULTANT: ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS P.O. BOX 1524, PC: 130 SULTANATE OF OMAN

CONTRACTOR: Galfar

CONTRACTOR'S ENGINEER: Mott MacDonald & Company L.L.C. P.O. Box 587, Ruwi Postal Code 112 Sultanate of Oman

MANUFACTURER: POWER ECONOMY

MANUFACTURER'S DRG. NO.: J20171
DR 30.06.07

REV	DATE	DESCRIPTION	DSN	DRD	APD
2	XXXX	AS BUILT	VS	SAK	MKK
1	20.01.14	AS PER COMMENTS	MJD	MKK	MKK
0	29.10.13	FOR APPROVAL	VBK	MKK	MKK

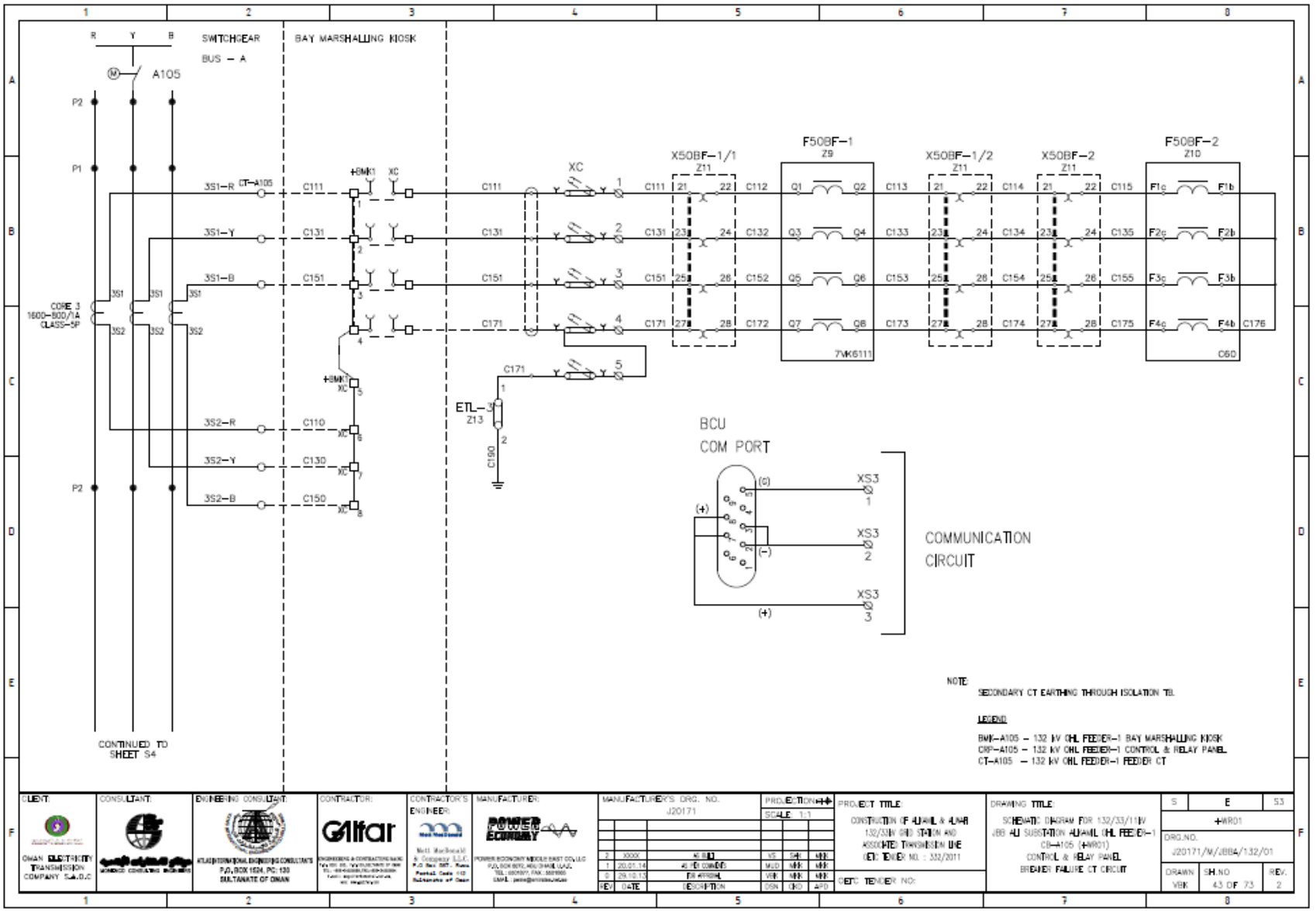
PROJECTION: +++
SCALE: 1:1

PROJECT TITLE:
CONSTRUCTION OF AL AMIL & AL MAR 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE
(ETC TENDER NO. : 332/2011)

ETC TENDER NO:

DRAWING TITLE:
SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JBB AL SUBSTATION AL AMIL OHL FEEDER–1 CB–A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL DISTANCE CT CIRCUIT

S	E	S2
	+WR01	
ORG.NO.	J20171/M/JBBA/132/01	
DRAWN VBK	SH.NO 42 OF 73	REV. 2



NOTE:

SECONDARY CT EARTHING THROUGH ISOLATION TB.

LEGEND:

BMK–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 BAY MARSHALLING KIOSK
CRP–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 CONTROL & RELAY PANEL
CT–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 FEEDER CT

CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C

CONSULTANT:

ENGINEERING CONSULTANT: ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS P.O. BOX 1524, PC: 130 SULTANATE OF OMAN

CONTRACTOR: Galfar

CONTRACTOR'S ENGINEER: Mott MacDonald & Company L.L.C. P.O. Box 507, Ruwi, Postal Code 112, Sultanate of Oman

MANUFACTURER: POWER ECONOMY

MANUFACTURER'S ORG. NO.: J20171

REV	DATE	DESCRIPTION	DSN	CHD	APD
2	XXXX	AS BUILT	VS	SAK	MNK
1	20.01.14	AS PER COMMENTS	MJD	MNK	MNK
0	29.10.13	FOR APPROVAL	VBK	MNK	MNK

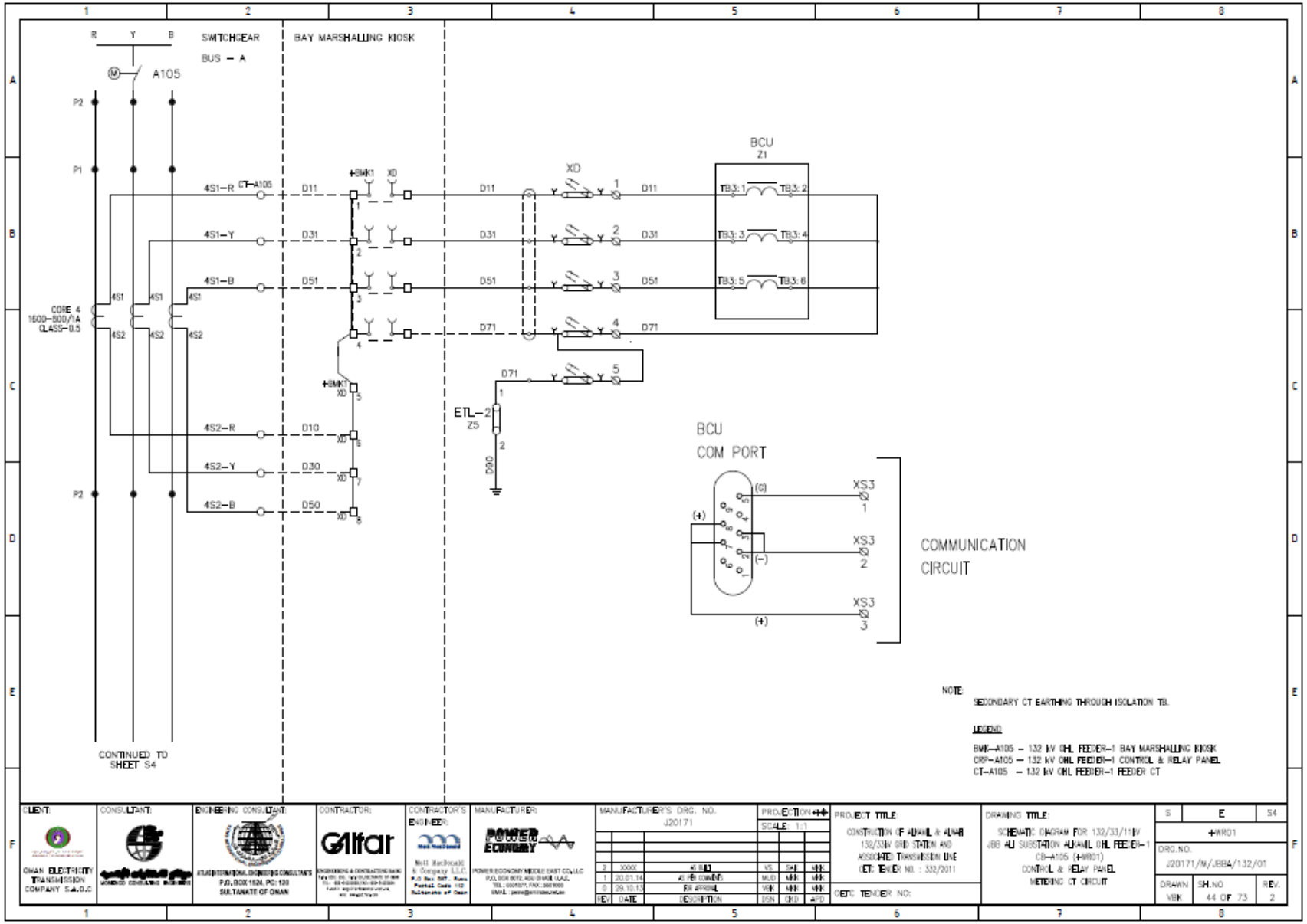
PROJECTION: SCALE: 1:1

PROJECT TITLE: CONSTRUCTION OF AL AMAL & AL AMAR 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE (ETC) TENDER NO. : 332/2011

ETC TENDER NO:

DRAWING TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JBB AL SUBSTATION AL AMAL OHL FEEDER–1 CB–A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL BREAKER FAILURE CT CIRCUIT

S	E	53
+WR01		
ORG.NO. J20171/W/JBBA/132/01		
DRAWN VBK	SH.NO 43 OF 73	REV. 2



NOTE:

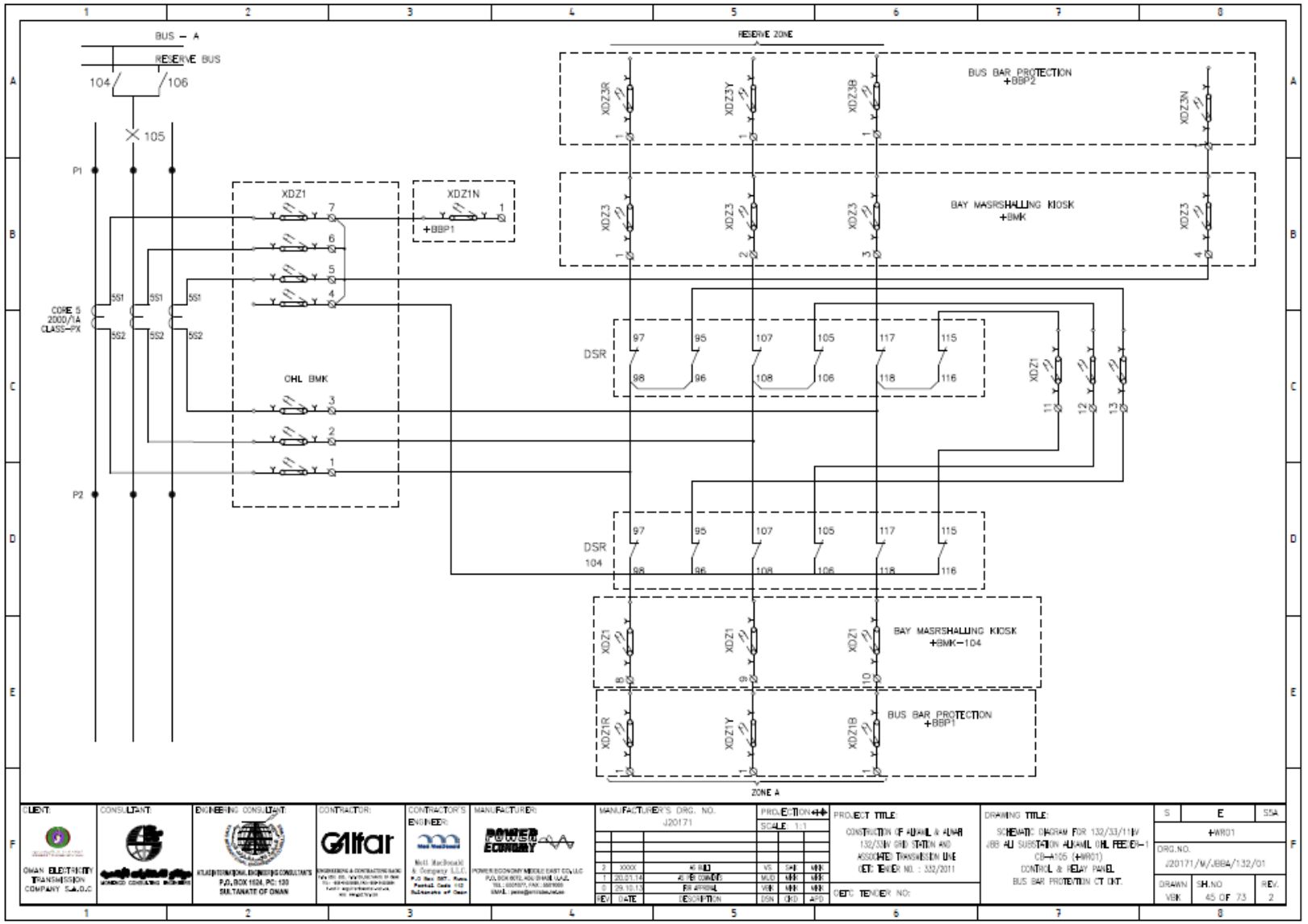
SECONDARY CT EARTHING THROUGH ISOLATION TB.

LEGEND

BMK–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 BAY MARSHALLING KIOSK
CRP–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 CONTROL & RELAY PANEL
CT–A105 – 132 kV OHL FEEDER–1 FEEDER CT

CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C	CONSULTANT:	ENGINEERING CONSULTANT: ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS P.O. BOX 1624, PC: 130 SULTANATE OF OMAN	CONTRACTOR: Galfar	CONTRACTOR'S ENGINEER: Mott MacDonald & Company L.L.C. P.O. Box 587, Ruwi Postal Code 112 Sultanate of Oman	MANUFACTURER: POWER ECONOMY	MANUFACTURER'S DRG. NO. J20171	PROJECTION:	PROJECT TITLE: CONSTRUCTION OF AL-AMIL & AL-NAIR 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE CET TENDER NO. : 332/2011	DRAWING TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JBB ALI SUBSTATION AL-AMIL OHL FEEDER–1 CB–A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL METERING CT CIRCUIT	S: E: S4
							SCALE: 1:1	OETC TENDER NO:		+WR01
										ORG.NO. J20171/M/JBB4/132/01
										DRAWN: VBK SH.NO: 44 OF 73 REV: 2

REV	DATE	DESCRIPTION	DSN	CKD	APD
2	XXXX	AS BUILT	VS	SAJ	MRK
1	20.01.14	AS PER COMMENTS	MUD	MRK	MRK
0	29.10.13	FOR APPROVAL	VBK	MRK	MRK



CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C	CONSULTANT:	ENGINEERING CONSULTANT: ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS P.O. BOX 1524, PC: 133 SULTANATE OF OMAN	CONTRACTOR: Galfar	CONTRACTOR'S ENGINEER: Mott MacDonald & Company LLC	MANUFACTURER: POWER ECONOMY

MANUFACTURER'S DRG. NO.: J20171

PROJECTION: ⟷ SCALE: 1:1

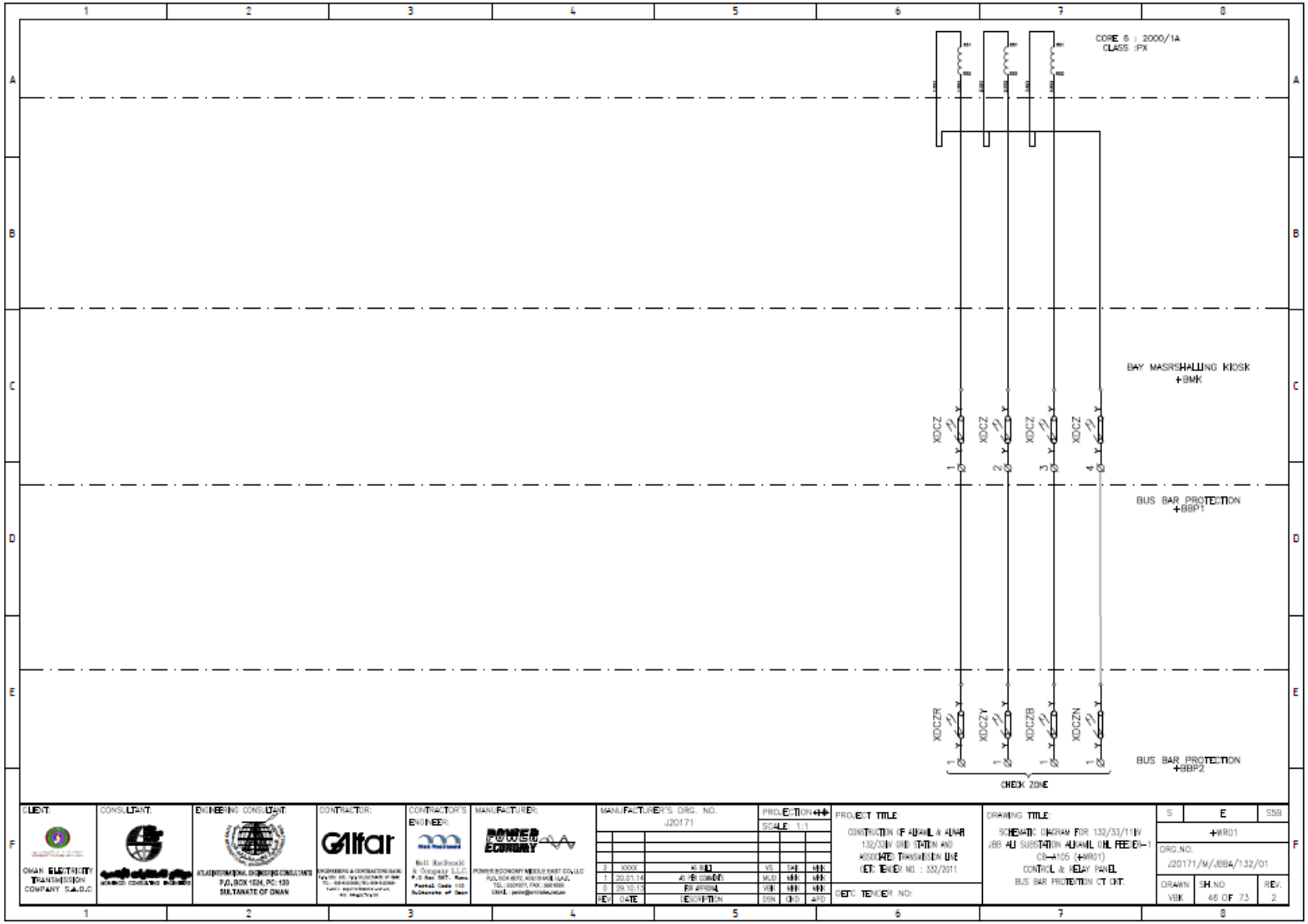
REV	DATE	DESCRIPTION	DSN	CKD	APD
2	XXXX	AS BUILD	VS	SAH	MNR
1	20.01.14	AS PER COMMENTS	MUD	MNR	MNR
0	29.10.13	FOR APPROVAL	VBK	MNR	MNR

PROJECT TITLE: CONSTRUCTION OF AL-AMIL & AL-NAR 132/33/11kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE (ET) TENDER NO. : 332/2011

(ET) TENDER NO:

DRAWING TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JIBB ALI SUBSTATION AL-AMIL OHL FEEDER–1 CB–A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL BUS BAR PROTECTION CT CKT.

S	E	SSA
+WR01		
DRG.NO.	J20171/W/JBB4/132/01	
DRAWN: VBK	SH.NO: 45 OF 73	REV.: 2



CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C

CONSULTANT:

ENGINEERING CONSULTANT: ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS P.O. BOX 1524, PC: 130 SULTANATE OF OMAN

CONTRACTOR: Galfar

CONTRACTOR'S ENGINEER:

MANUFACTURER:

MANUFACTURER'S DRG. NO.: J20171

REV	DATE	DESCRIPTION	DSN	CHD	APD
2	XXXX	AS BUILT	VS	SAL	MNK
1	20.01.14	AS PER COMMENTS	MUD	MNK	MNK
0	29.10.13	FOR APPROVAL	VBK	MNK	MNK

PROJECTION: +⊕+

SCALE: 1:1

PROJECT TITLE: CONSTRUCTION OF AL HAMIL & AL NAIR 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE

OETC TENDER NO. : 332/2011

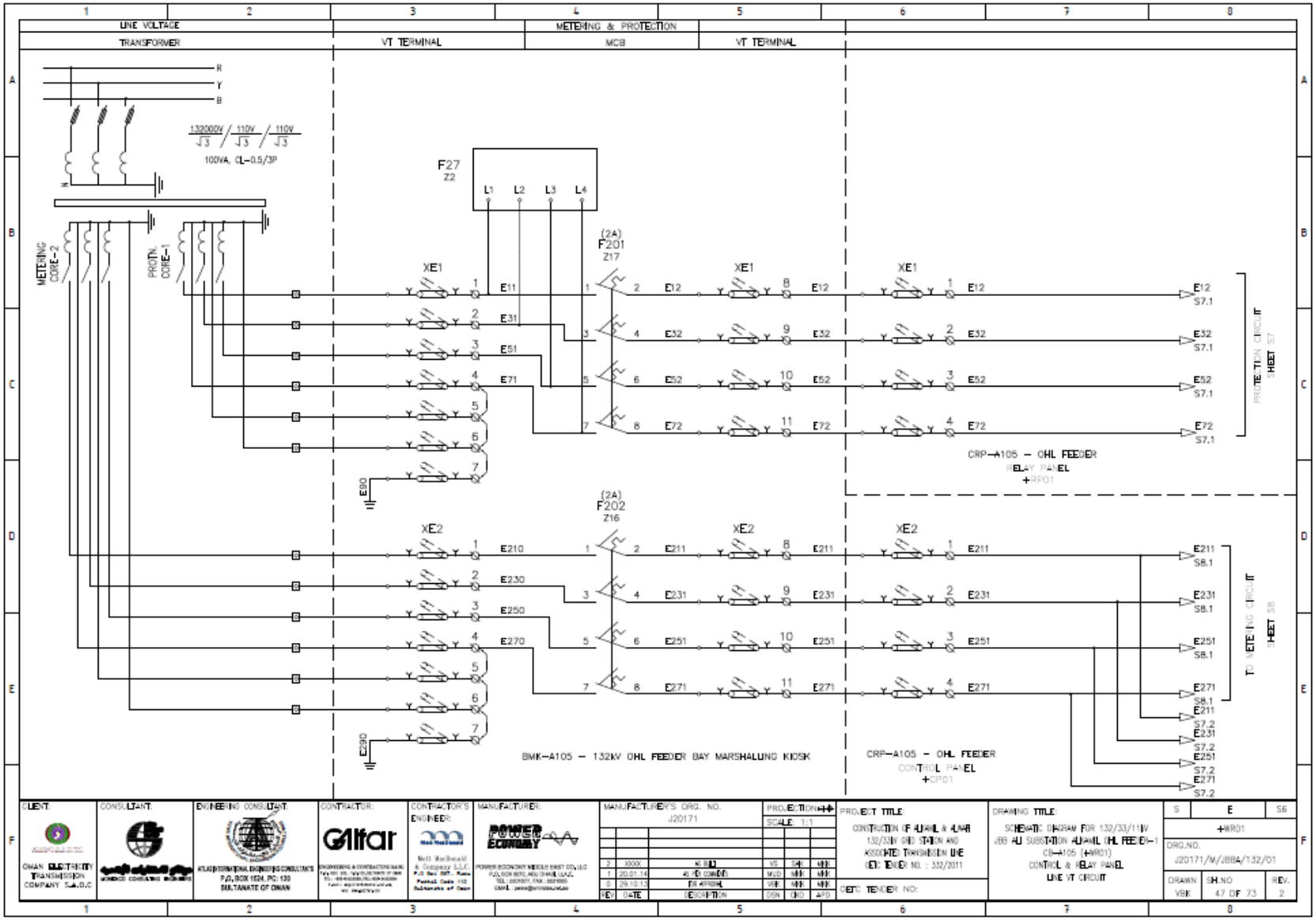
OETC TENDER NO:

DRAWING TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JBB AU SUBSTATION AL HAMIL OIL FIELDS-1 CB-A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL BUS BAR PROTECTION CT CKT.

S	E	SSB
+WR01		

ORG.NO.: J20171/M/JBBA/132/01

DRAWN	SH.NO	REV.
VBK	46 OF 73	2



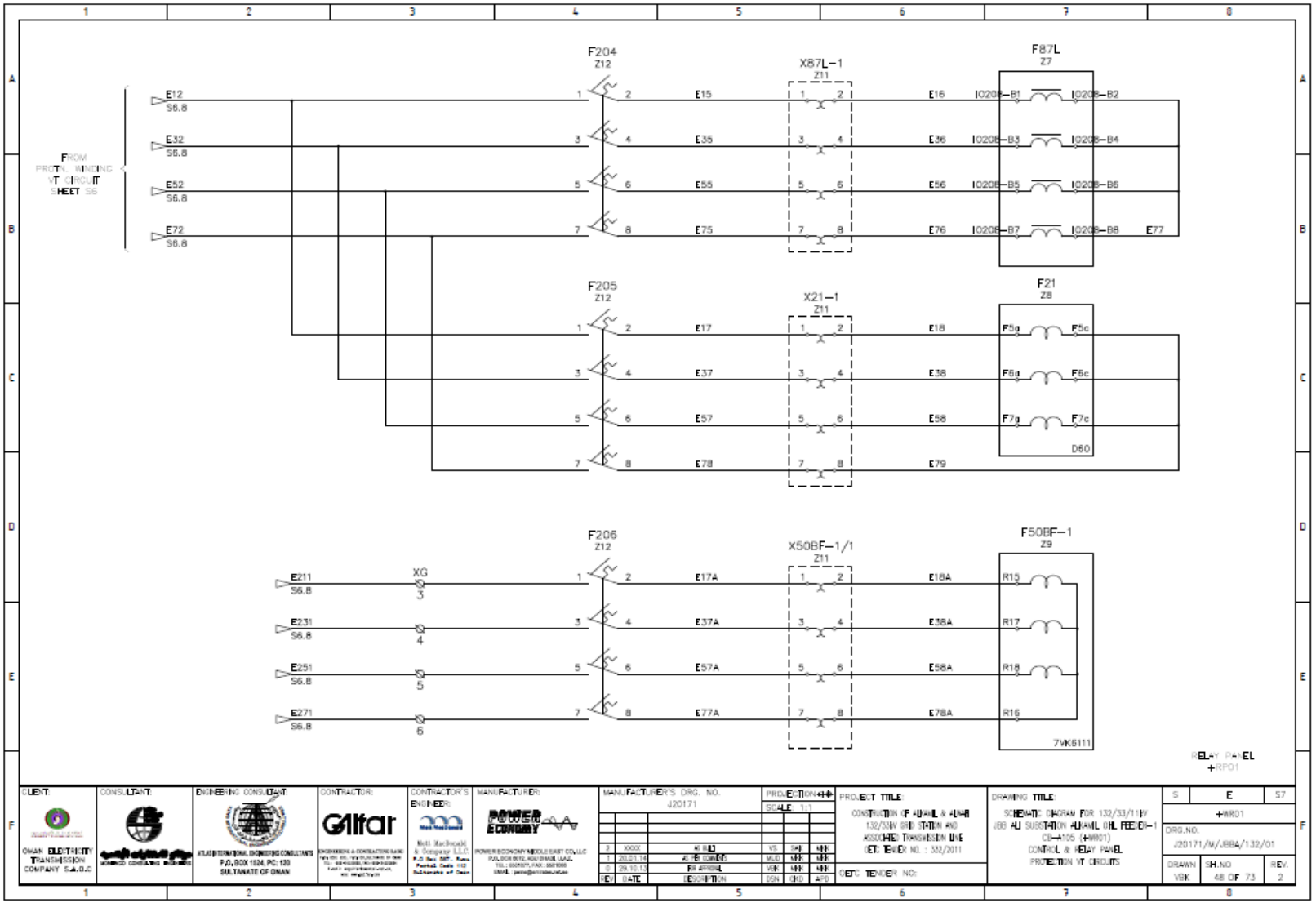
CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C	CONSULTANT:	ENGINEERING CONSULTANT: ATKINS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS P.O. BOX 1524, PC 130 SULTANATE OF OMAN	CONTRACTOR: Galfar	CONTRACTOR'S ENGINEER:	MANUFACTURER: POWER ECONOMY	MANUFACTURER'S DRG. NO. J20171	PROJECTION: SCALE: 1:1

REV	DATE	DESCRIPTION	DSN	CHD	APD
2	XXXX	AS BUILT	VS	SHK	MNK
1	20.01.14	AS PER COMMENTS	MJD	MNK	MNK
0	29.10.13	FOR APPROVAL	VBK	MNK	MNK

PROJECT TITLE: CONSTRUCTION OF AL AMAL & AL NAR 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE
DETC TENDER NO. : 332/2011
DETC TENDER NO:

DRAWING TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JEBEL ALI SUBSTATION AL AMAL OHL FEEDER-1 CB-A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL LINE VT CIRCUIT

S	E	S6
+WR01		
ORG.NO. J20171/M/JBBA/132/01		
DRAWN VBK	SH.NO 47 OF 73	REV. 2



CLIENT: OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C	CONSULTANT:	ENGINEERING CONSULTANT: ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS P.O. BOX 1534, PC: 133 SULTANATE OF OMAN	CONTRACTOR: Galfar	CONTRACTOR'S ENGINEER: Neil MacDonald & Company L.L.C.	MANUFACTURER: POWER ECONOMY	MANUFACTURER'S DRG. NO. J20171

REV	DATE	DESCRIPTION	DSN	CHD	APD
2	XXXX	AS BUILT	VS	SAS	MNR
1	20.01.14	AUTHS COMMENTS	MUD	MNR	MNR
0	29.10.13	FOR APPROVAL	VSK	MNR	MNR

PROJECTION: +++ SCALE: N.T.S

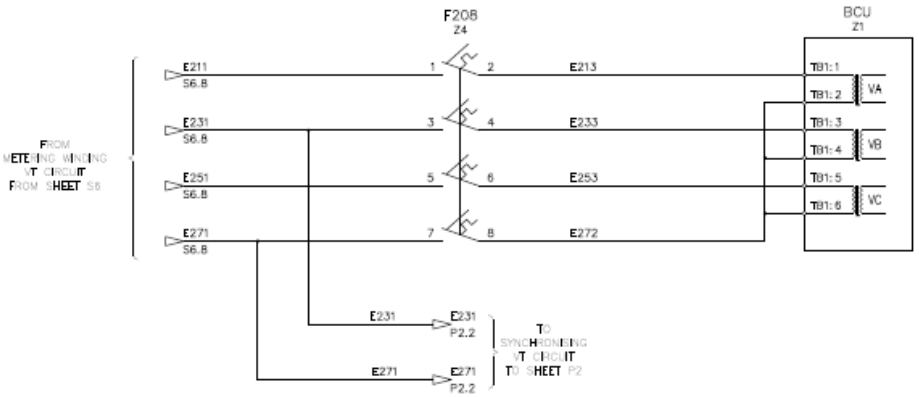
PROJECT TITLE: CONSTRUCTION OF 4(1)AHIL & 4(1)AHR 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE

DET. TENDER NO. : 332/2011

CLIENT TENDER NO:

DRAWING TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JBB ALI SUBSTATION 4(1)AHIL BAY FEEDER-1 CB-A105 (+WR01) CONTROL & RELAY PANEL PROTECTION VT CIRCUITS

S	E	S7
+WR01		
ORG.NO. J20171/M/JBBA/132/01		
DRAWN VSK	SH.NO 68 OF 73	REV. 2



CONTROL PANEL
+CPD1

CLIENT:
OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C

CONSULTANT:

ENGINEERING CONSULTANT:
ATLAS INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS
P.O.BOX 1524, PC: 130
SULTANATE OF OMAN

CONTRACTOR:
Galfar
ENGINEERING & CONTRACTING SAOG

CONTRACTOR'S ENGINEER:
Mott MacDonald
& Dolphin LLC
P.O. Box 387, Ruwi
Postal Code 112
Sultanate of Oman

MANUFACTURER:
POWER ECONOMY
POWER ECONOMY MIDDLE EAST CO.LLC
P.O.BOX 8072, ADU DHABI, U.A.E.

MANUFACTURER'S DRG. NO.
J20171

REV	DATE	DESCRIPTION
0	XXXX	AS BUILD
1	20.01.14	AS PER COMMENTS
C	29.10.13	FOR APPROVAL

DSN	CKD	APD
VS	SHK	MHK
MJG	MHK	MHK
VSK	MHK	MHK

PROJECTION: +

SCALE: 1:1

PROJECT TITLE:
CONSTRUCTION OF AL'AMIL & AL'AMIR 132/33kV GRID STATION AND ASSOCIATED TRANSMISSION LINE
OETC TENDER NO. : 332/2011

OETC TENDER NO:

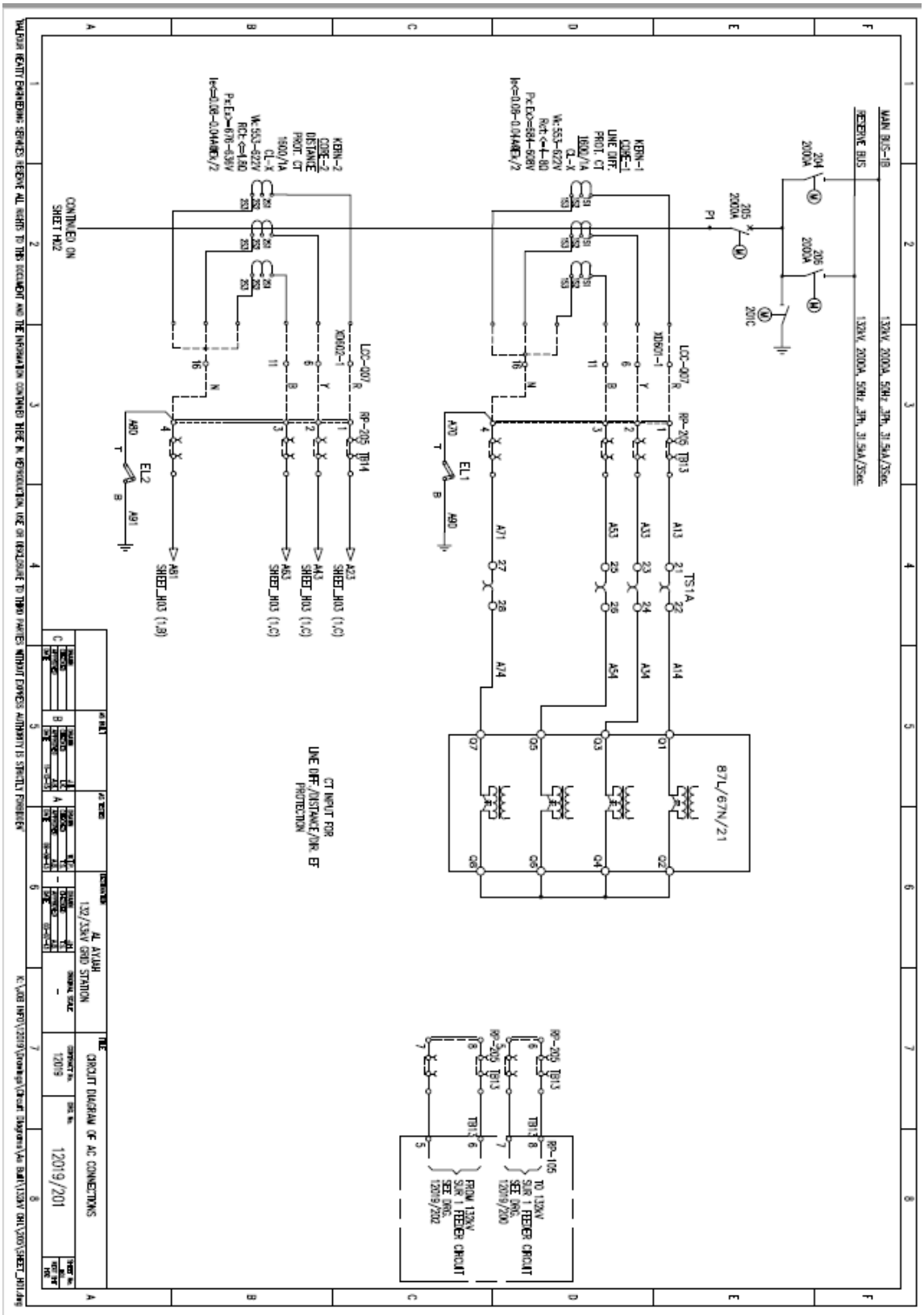
DRAWING TITLE:
SCHEMATIC DIAGRAM FOR 132/33/11kV JBB AL'AMIL SUBSTATION AL'AMIL OHL FEEDER-1 CB-A105 (+WR01)
CONTROL & RELAY PANEL
METERING VT CIRCUITS

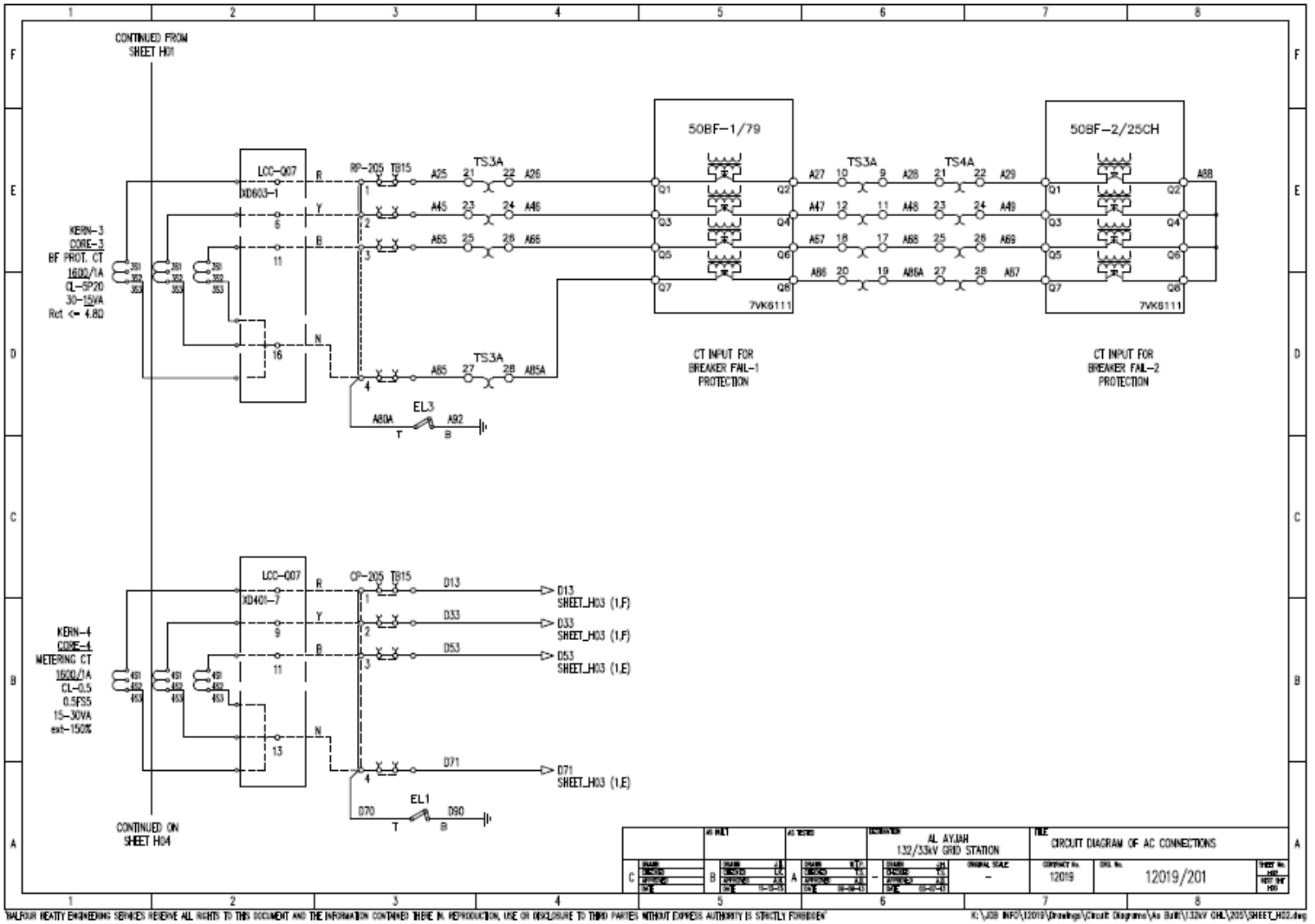
S	E	SB
+WR01		

ORG.NO.
J20171/M/JBBA/132/01

DRAWN	SH.NO	REV.
VBK	49 OF 73	2

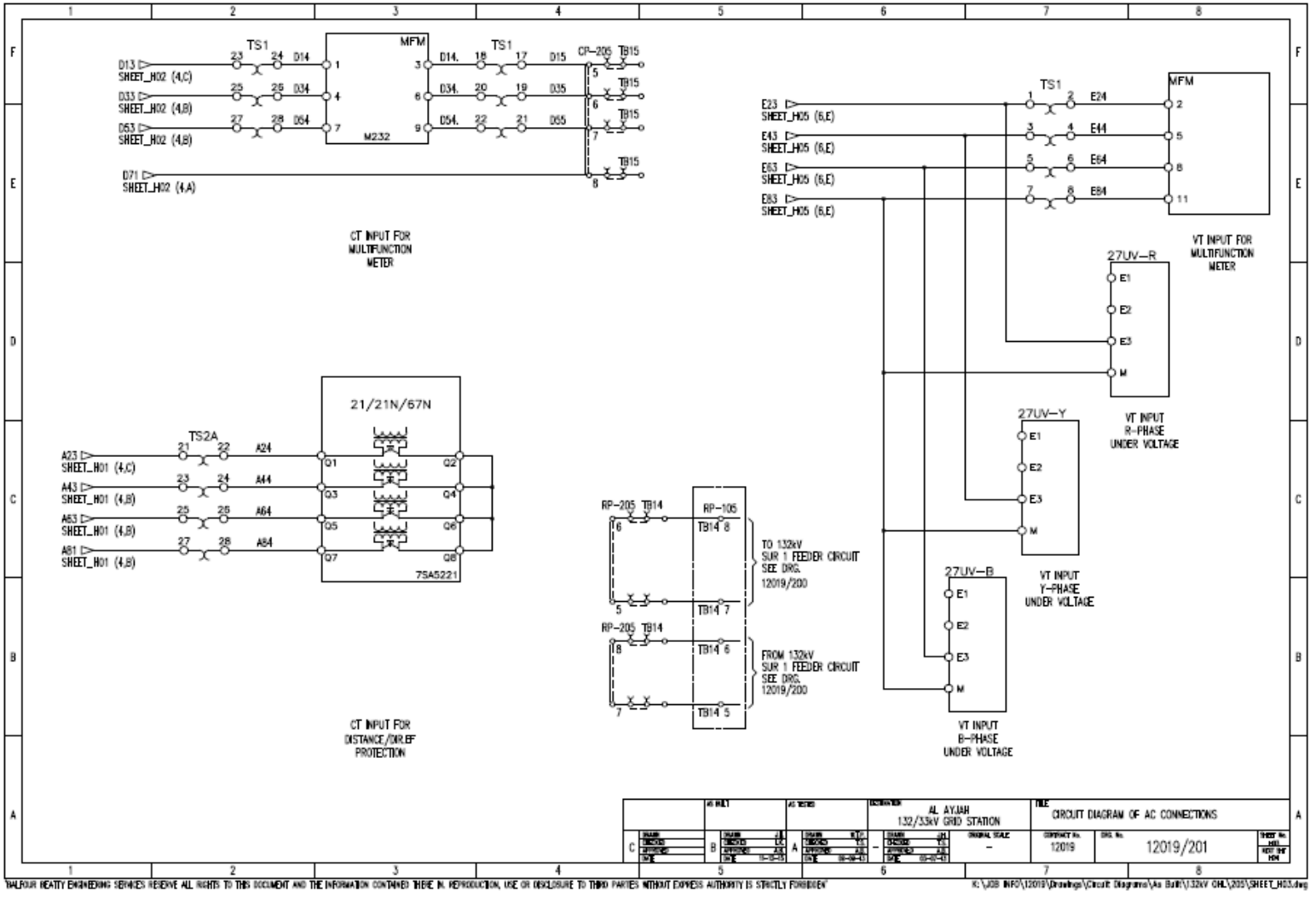
2- Balfour Beatty Engineering Services.





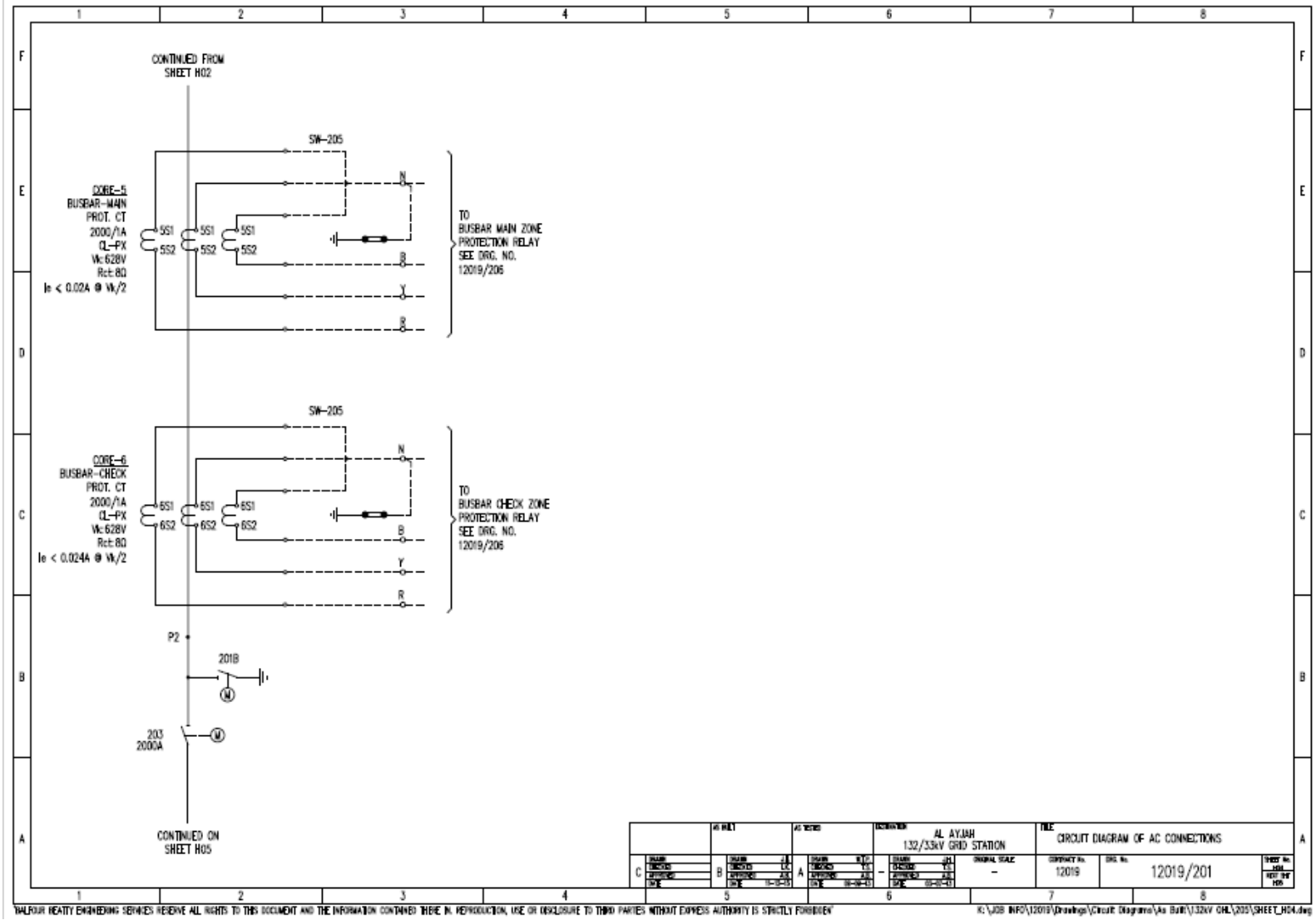
©ALFOUR BEATTY ENGINEERING SERVICES RESERVE ALL RIGHTS TO THIS DOCUMENT AND THE INFORMATION CONTAINED THEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN

K:\JOB INFO\12019\Drawings\Circuit Diagrams\As Built\132kV CHL\205\SHEET_H02.dwg



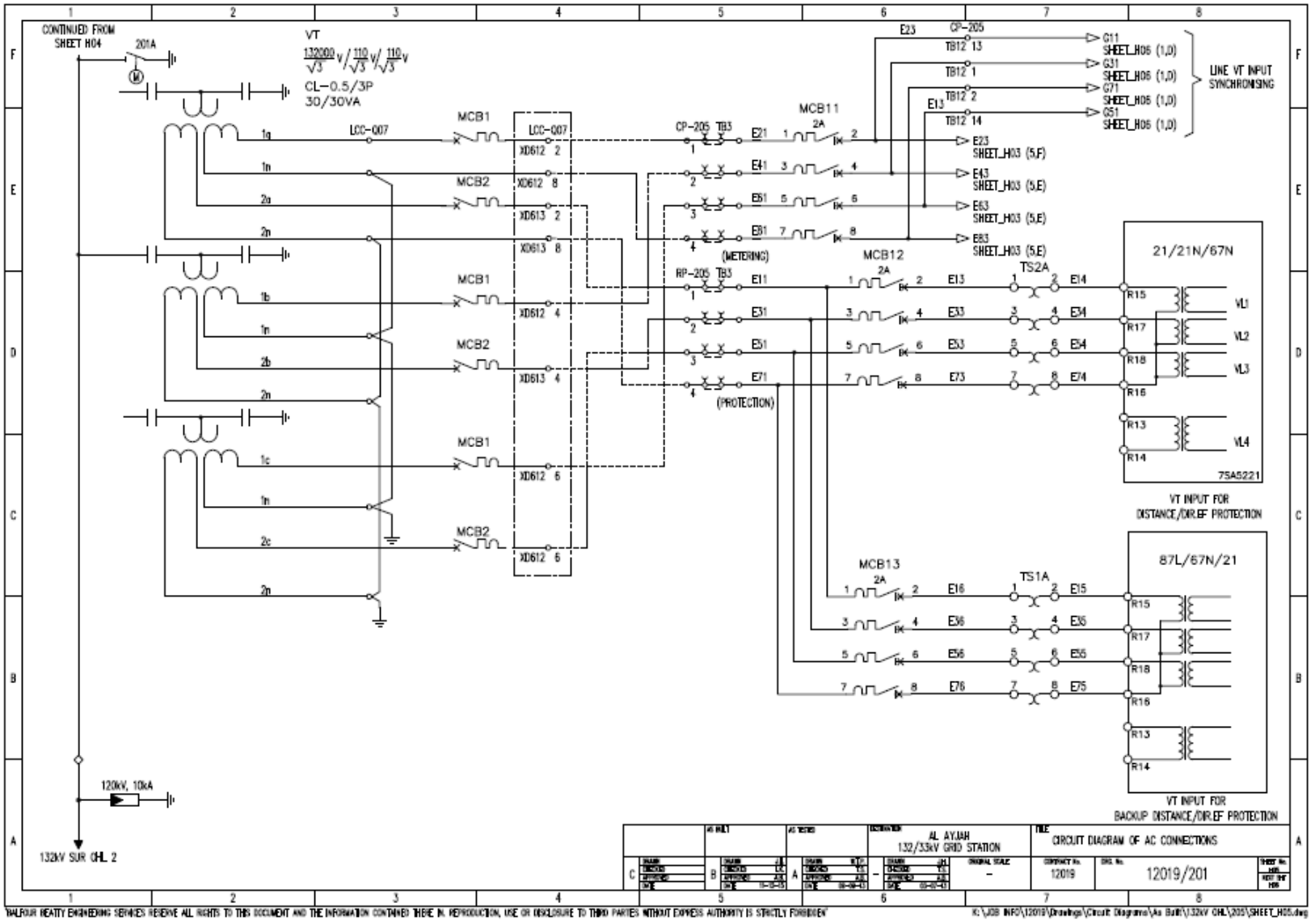
'BALFOUR BEATTY ENGINEERING SERVICES RESERVE ALL RIGHTS TO THIS DOCUMENT AND THE INFORMATION CONTAINED THERE IN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN'

K:\JOB INFO\12019\Drawings\Circuit Diagrams\As Built\132kV GHL\205\SHEET_H03.dwg



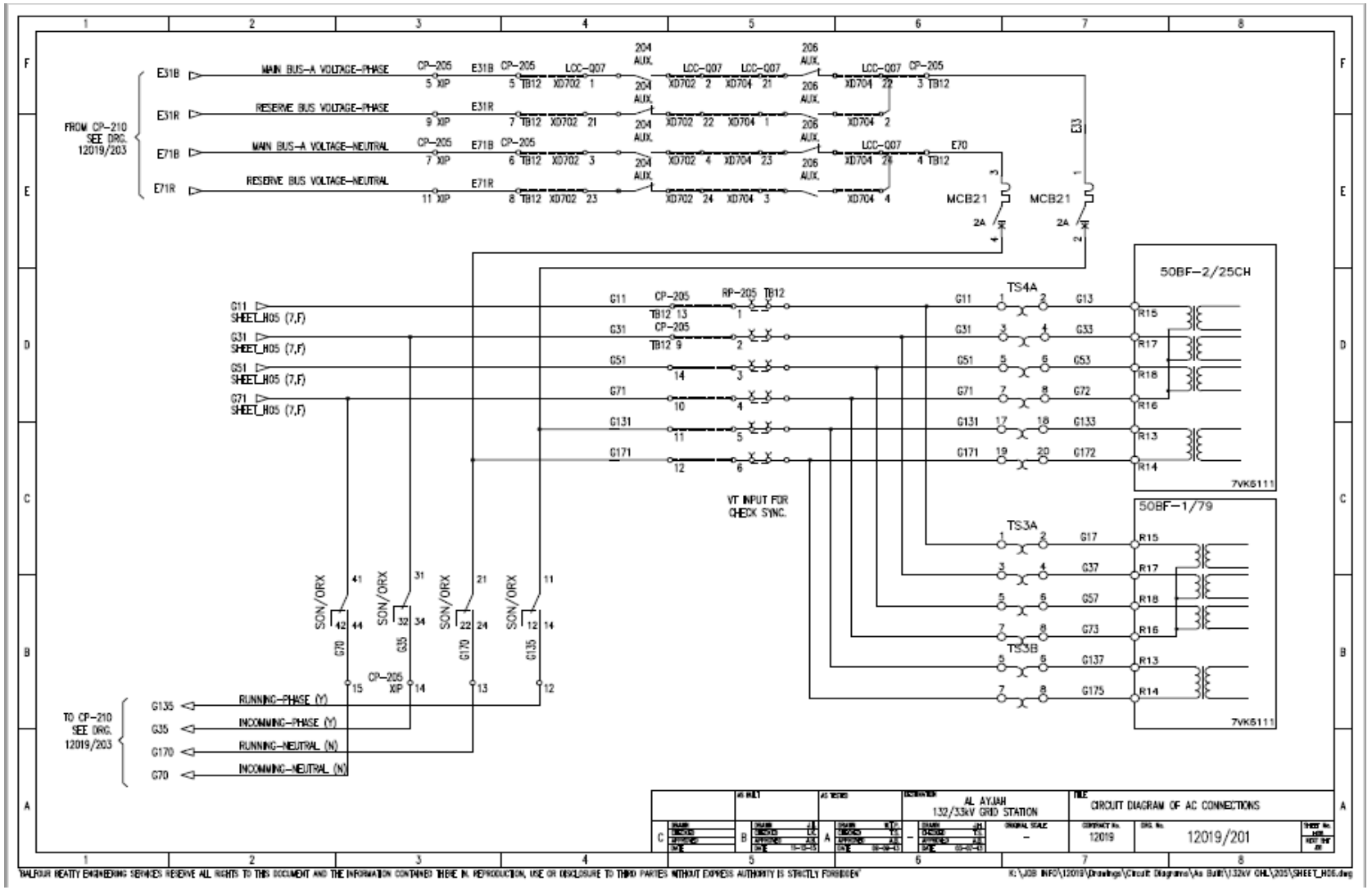
'BALFOUR BEATTY ENGINEERING SERVICES RESERVE ALL RIGHTS TO THIS DOCUMENT AND THE INFORMATION CONTAINED THEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN'

K:\JOB INFO\12019\Drawings\Circuit Diagrams\As Built\132kV CHL\205\SHEET_H04.dwg



BALFOUR BEATTY ENGINEERING SERVICES RESERVE ALL RIGHTS TO THIS DOCUMENT AND THE INFORMATION CONTAINED THEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN

K:\JOB INFO\12019\Drawings\Circuit Diagrams\As Built\132kV CHL\205\SHEET_H05.dwg

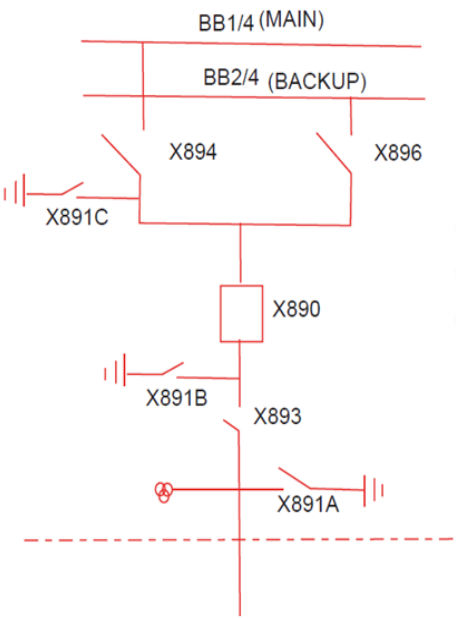


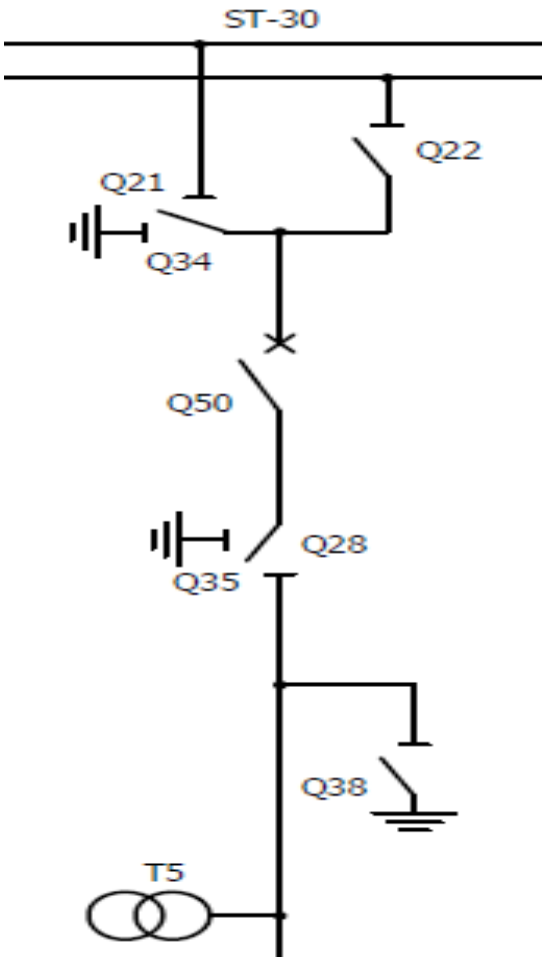
BALFOUR BEATTY ENGINEERING SERVICES RESERVE ALL RIGHTS TO THIS DOCUMENT AND THE INFORMATION CONTAINED THEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN

ثالثاً : دوائر الانترلوك:-

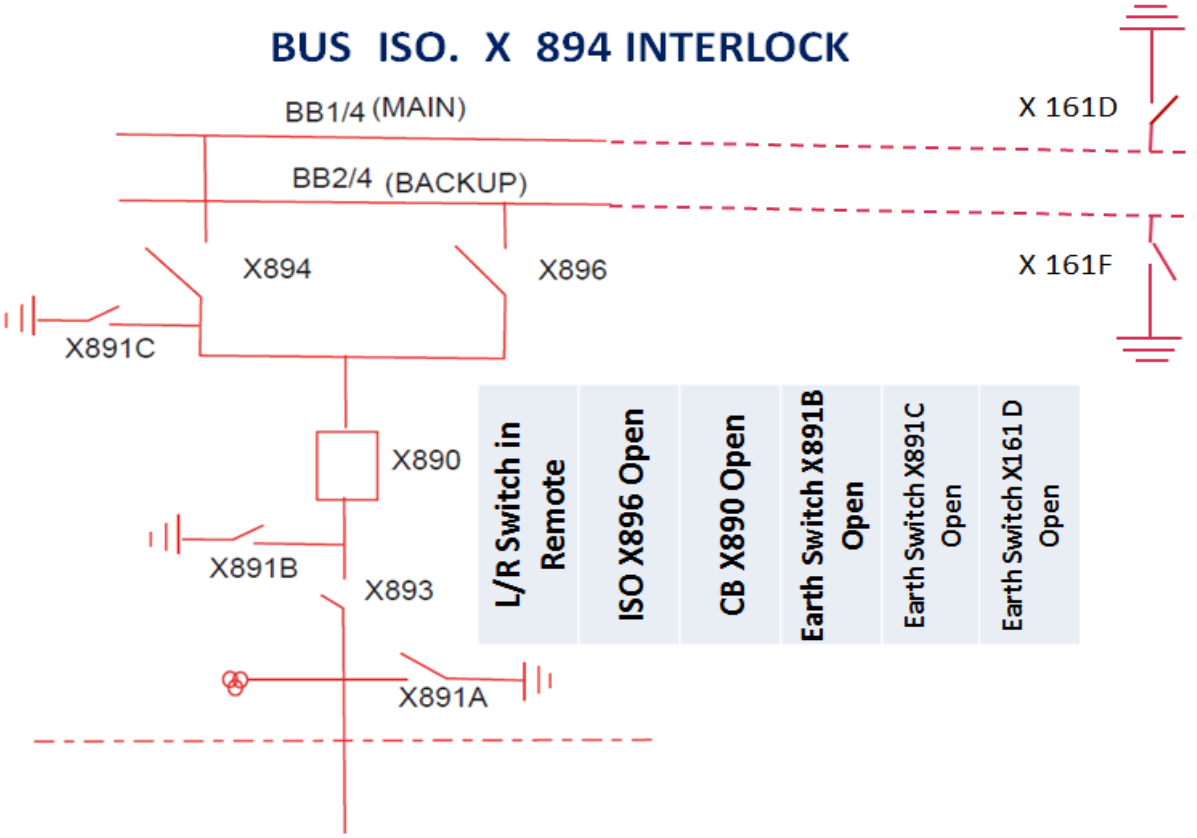
- هى الدوائر التى تستخدم لمنع التوصيل الخاطيء ، فعلى سبيل المثال كلنا يعلم أن القاطع الرئيسى مجهز بغرفة إطفاء الشرارة الكهربية لذلك يمكن فصل وتوصيل القاطع CB الرئيسى على جهد وحمل بعكس السكينة ISOLATOR غير مهيأة للفصل على حمل وإلا انهارت . لذلك يتم عمل دائرة أنترلوك بحيث أنه لا يمكن بأى حال من الأحوال فصل لأو توصيل هذا ISOLATOR طالما كان القاطع الرئيسى CB موصلاً .
- كذلك دوائر أنترلوك بين سكينة الأرضى وسكينة الخط أو القضبان .
- وهناك دوائر إنترلوك بين مهمات الخلية الواحدة من قاطع رئيسى وسكينة خط وسكاكين قضبان و سكاكين الأرضى لنفس الخلية وهى فى العادة يكون الجميع متفهم لها ومتيقن منها وتكون معلومة ومعروفة للجميع .
- أما النوع الأهم والأخطر هو ذلك الأنترلوك مابين الخلية وبين ارضى فى خلية أهخرى كأرضى الضبان العمومية مثلا . أو أرضى الجهة المقابلة للخط على الجانب الأخر وأخطرها هلى الإطلاق هو ذلك الانترلوك مابين أرضى INCOMERS 33 KV وبين القاطع الرئيسى جهة HV 132 KV Side (تلك ما نسميها المنطقة العمياء) .
- ولدراسة دوائر الأنترلوك جيداً يوجد مع رسومات LCC Drawings رسومات توضح كامل دوائر الانترلوك لجميع المهمات عن طريق رسم خطى LOGIC GATES سيتم شرح وتوضيح ذلك تماماً أثناء الدورة التدريبة .
- سوف يتم شرح كل انترلوك على حده وبالتفصيل أثناء الدورة التدريبية .
- وأفضل طريقة لفهم دوائر الإنترلوك هى أن يقوم المهندس بوضع كل دوائر الأنترلوك لكل مهمات الخلية وعند الانتهاء من ذلك يقو بمقارنة ما قان به من عمل بالأنترلوك الأصلى فى الرسومات .

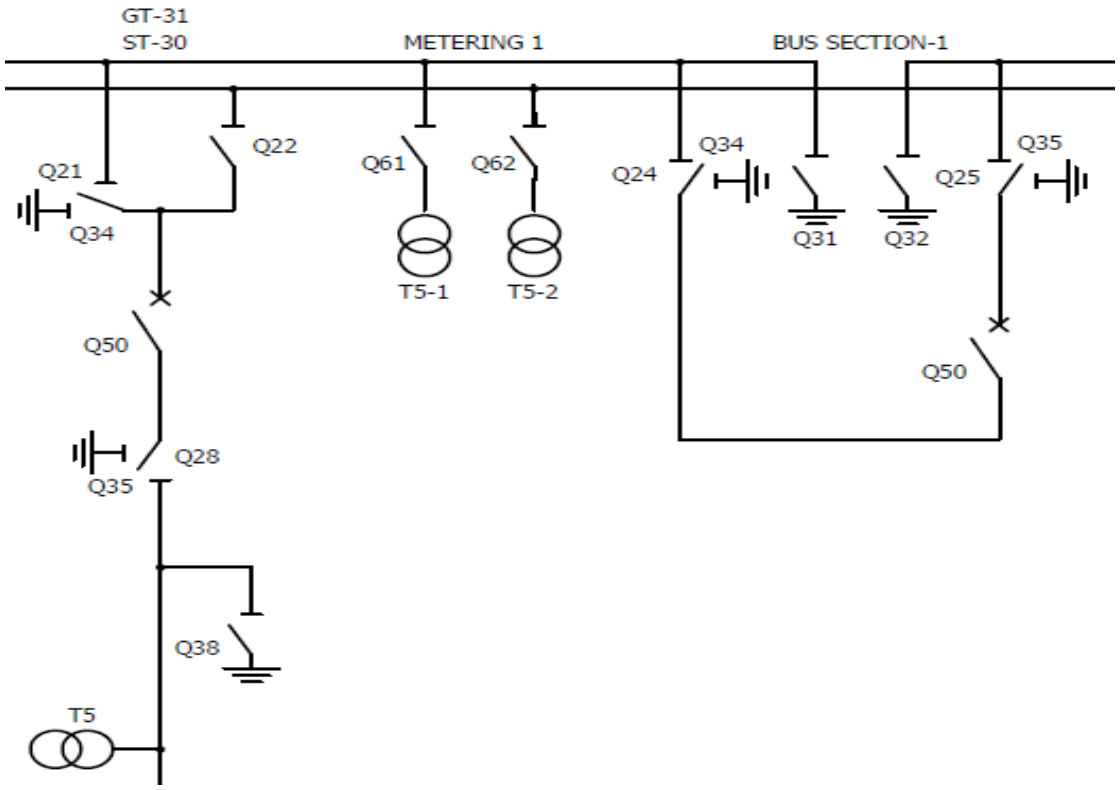
SINGLE LINE DIAGRAM (STG10 - 220KV S/S)

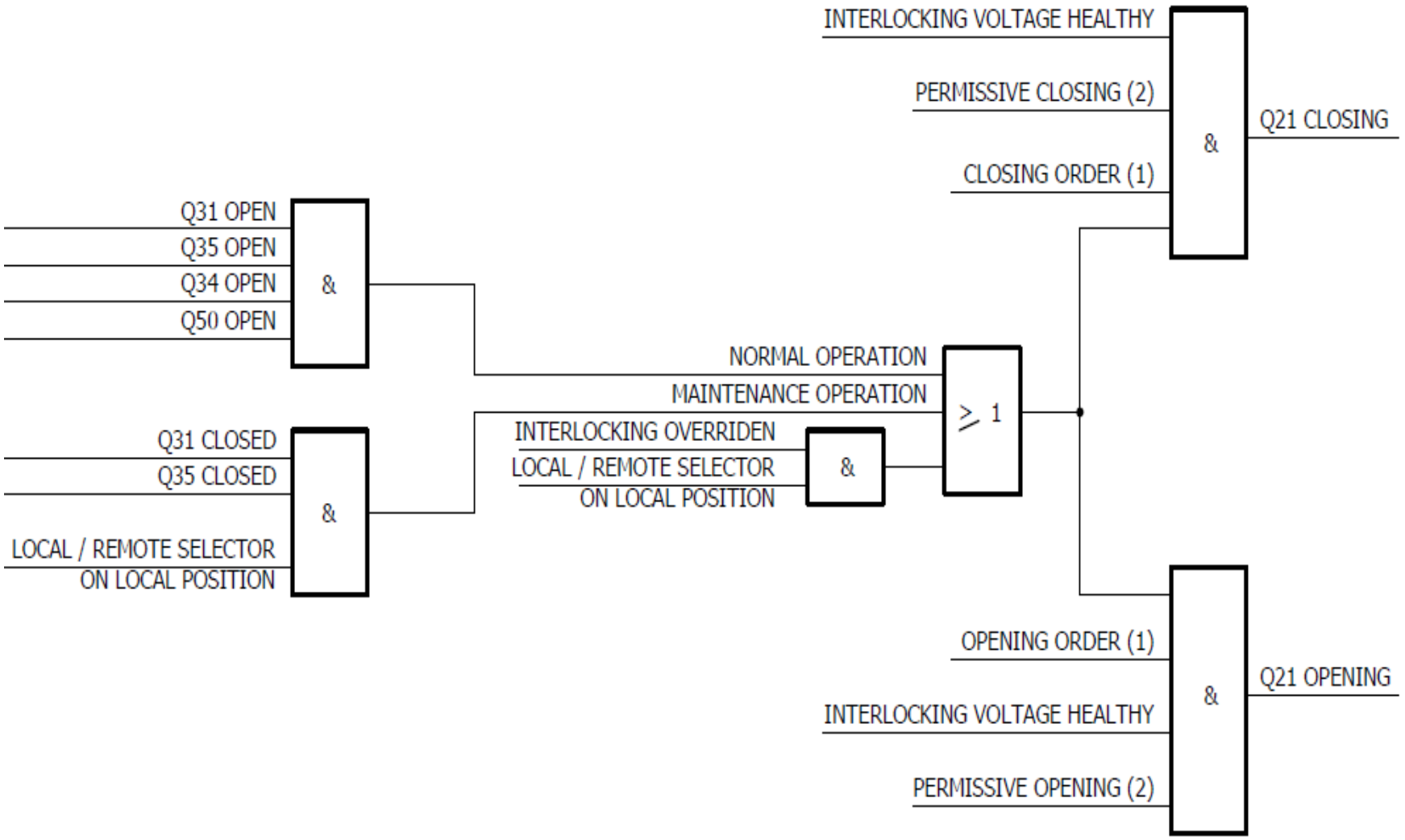




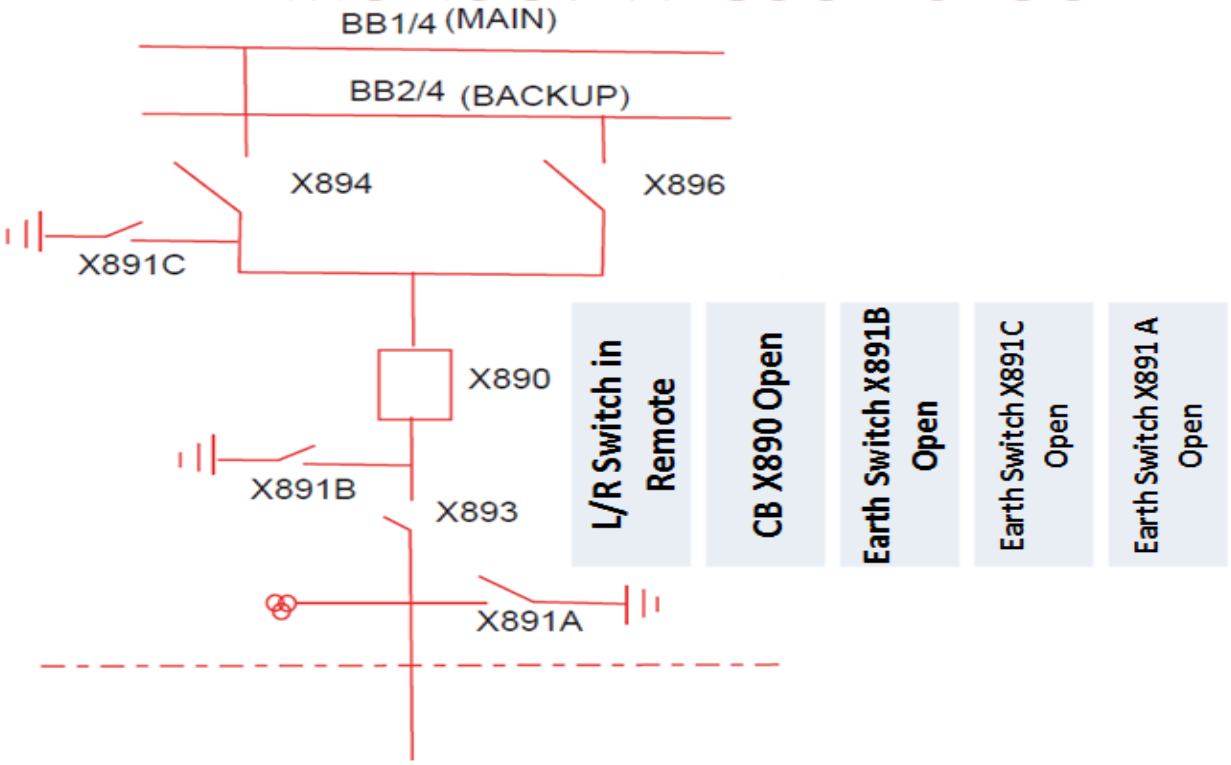
BUS ISO. X 894 INTERLOCK



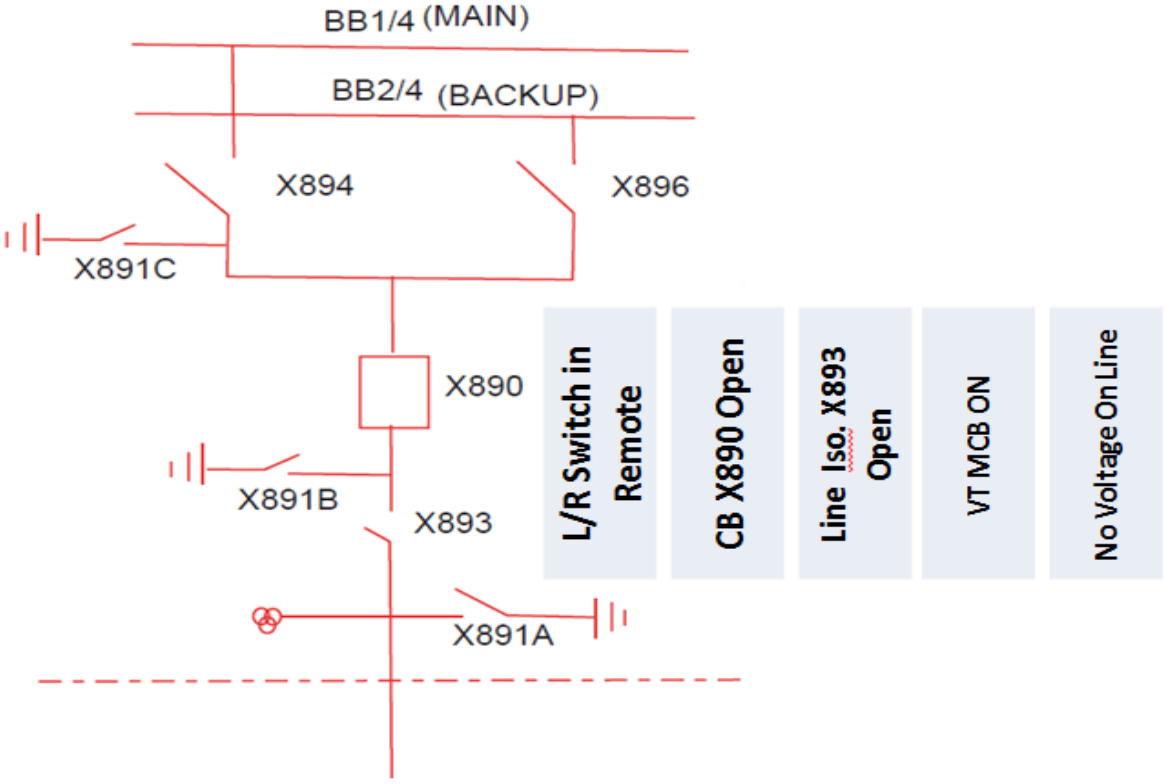



INTERLOCKING VOLTAGE HEALTHY
PERMISSIVE CLOSING (2)
CLOSING ORDER (1)
&
Q21 CLOSING
Q31 OPEN
Q35 OPEN
Q34 OPEN
Q50 OPEN
&
NORMAL OPERATION
MAINTENANCE OPERATION
≥ 1
INTERLOCKING OVERRIDEN
LOCAL / REMOTE SELECTOR
ON LOCAL POSITION
&
Q31 CLOSED
Q35 CLOSED
&
LOCAL / REMOTE SELECTOR
ON LOCAL POSITION
OPENING ORDER (1)
INTERLOCKING VOLTAGE HEALTHY
PERMISSIVE OPENING (2)
&
Q21 OPENING

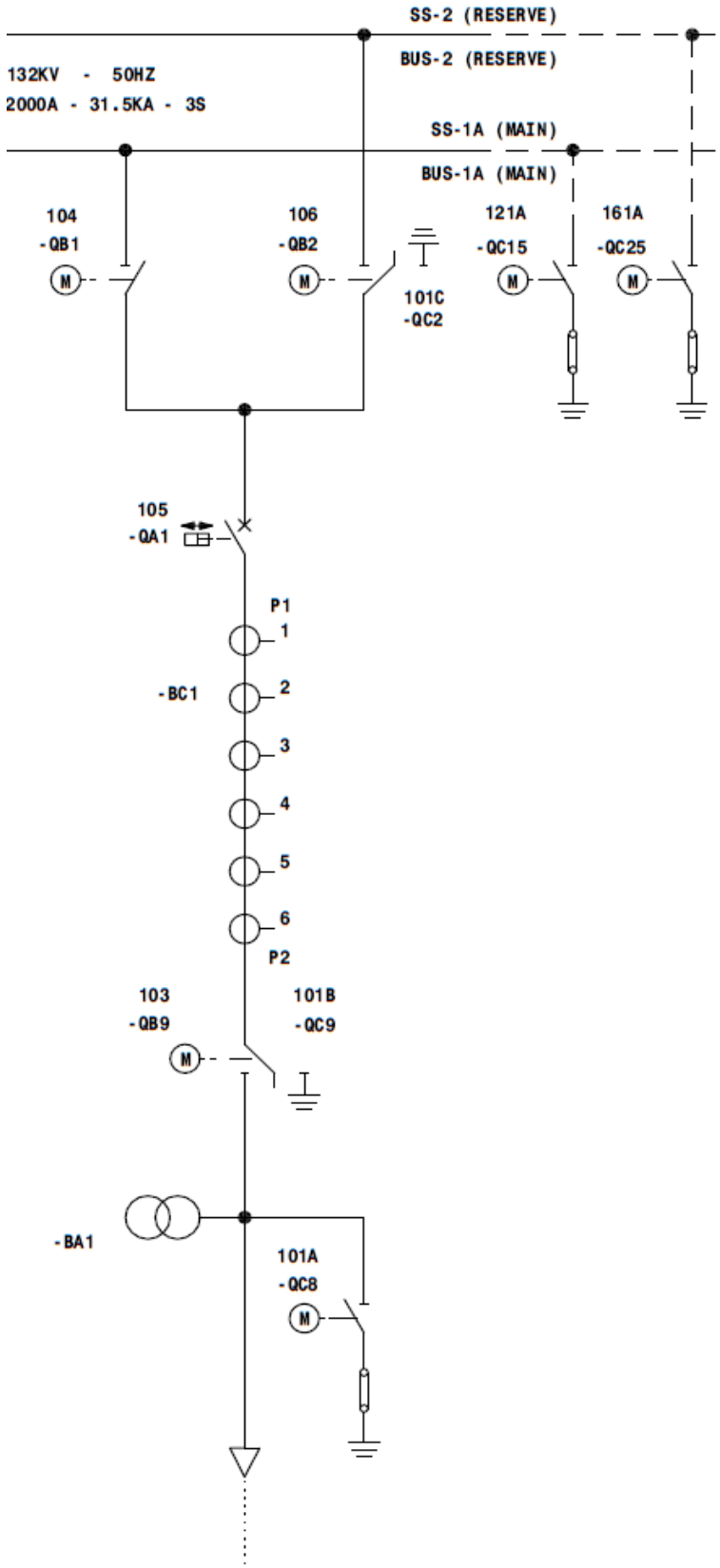
Line ISO. X 893 CLOSE



Earth Switch X 891A CLOSE



1- OHL INTERLOCK.

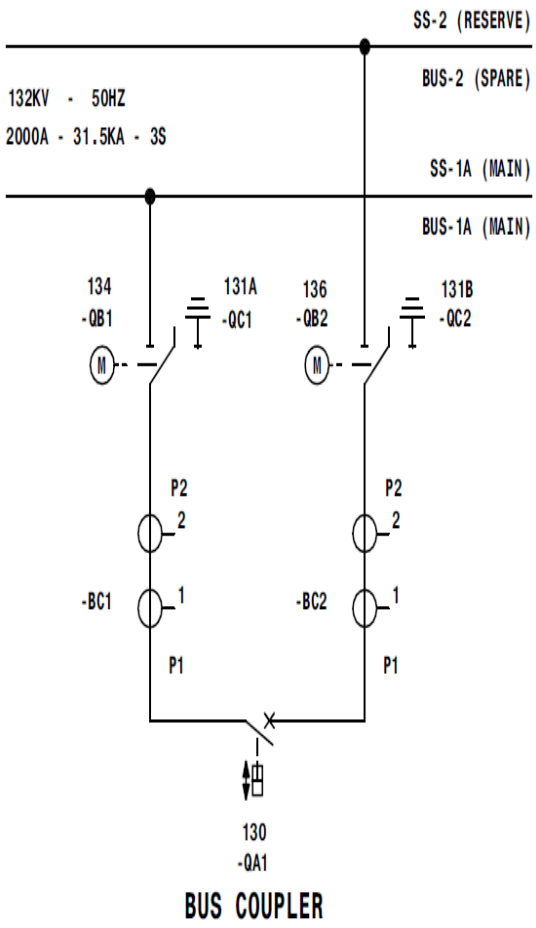


OHL - 1

HS-SCHALTGERAET HV EQUIPMENT			STELLUNG POSITION														
			-QA1 105	-QB1 104	-QB2 106	-QC2 101C	-QC8 101A	-QB9 103	-QC9 101B	ES1A -E1.Q05 -QC15 121A	ES2 -E1.Q05 -QC25 161A	ES1A -E1.Q05 -QB11 171A	ES2 -E1.Q05 -QB21 171B	-BA1	BC 134+136+ 130	DE
FREIGABE RELEASE	(EIN/CLOSE) -QA1 105 (AUS/OPEN)	LOCAL		0	0			0								1
		REMOTE		C				C				C				
					C			C					C			
	-QB1 104	LOCAL	0	E	0	0			0	0						
				E		C				C						
				E	C										C	
																1
		REMOTE	0	E	0	0			0	0						
				E	C										C	
	-QB2 106	LOCAL	0	0	E	0			0		0					
					E				C		C					
				C	E										C	
																1
		REMOTE	0	0	E	0			0		0					
				C	E										C	
	-QC2 101C	LOCAL		0	0	E		0								1
		REMOTE		0	0	E		0								
	-QC8 101A	LOCAL					E	0						<U		1
		REMOTE					E	0						<U		
	-QB9 103	LOCAL				C	C	E								
			0			0	0	E	0							1
		REMOTE	0			0	0	E	0							
	-QC9 101B	LOCAL		0	0			0	E							1
		REMOTE		0	0			0	E							

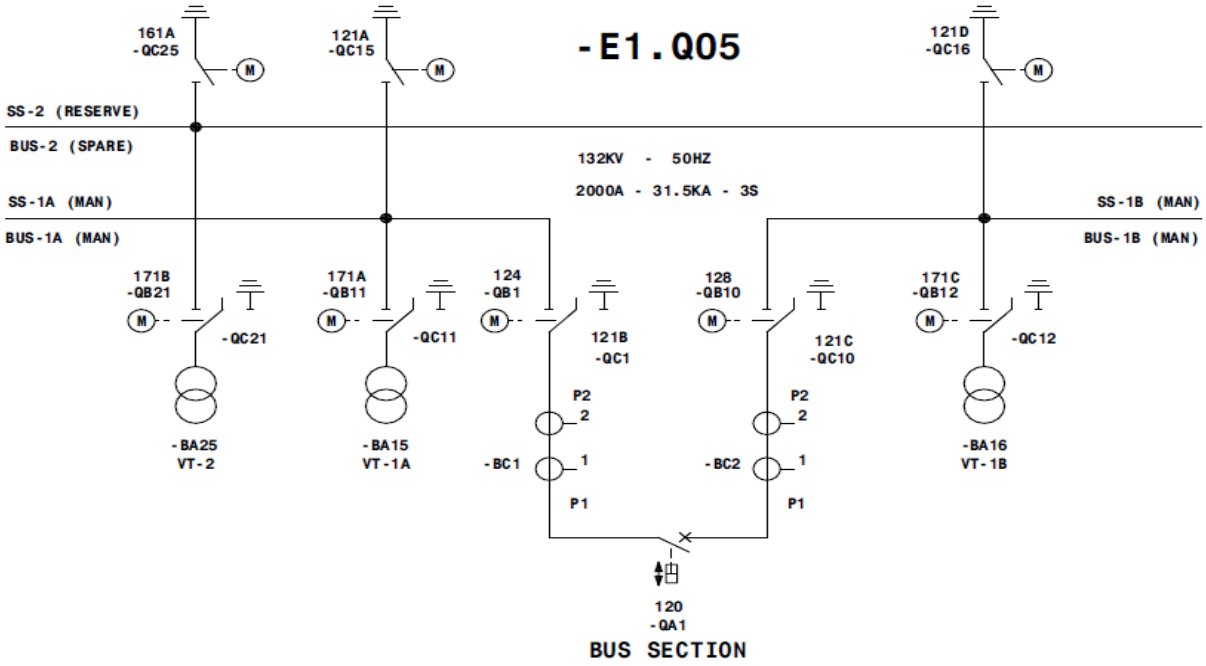
2- BUS COUPLER INTERLOCK.

HS-SCHALTGERAET HV EQUIPMENT		STELLUNG POSITION	-QA1 130	-QB1 134	-QC1 131A	-QB2 136	-QC2 131B	ES1A -E1.Q05 -QC15 121A	ES2 -E1.Q05 -QC25 161A	BBCO -E1.Q02.. -E1.Q03 -QB1&QB2 ..4&..6	BBCO -E1.Q06.. -E1.Q07 -QB1&QB2 ..4&..6	DE
FREIGABE RELEASE	(EIN/CLOSE) -QA1	LOCAL		0		0						1
		REMOTE		0		0						
	130 (AUS/OPEN)	LOCAL								NO	NO	
		REMOTE								NO	NO	
	-QB1 134	LOCAL	0	E	0		0	0				
				E			C	C				1
		REMOTE	0	E	0		0	0				
	-QC1 131A	LOCAL		0	E	0						1
		REMOTE		0	E	0						
	-QB2 136	LOCAL	0		0	E	0		0			
					C	E			C			1
		REMOTE	0		0	E	0		0			
	-QC2 131B	LOCAL		0		0	E					1
		REMOTE		0		0	E					



BUS COUPLER

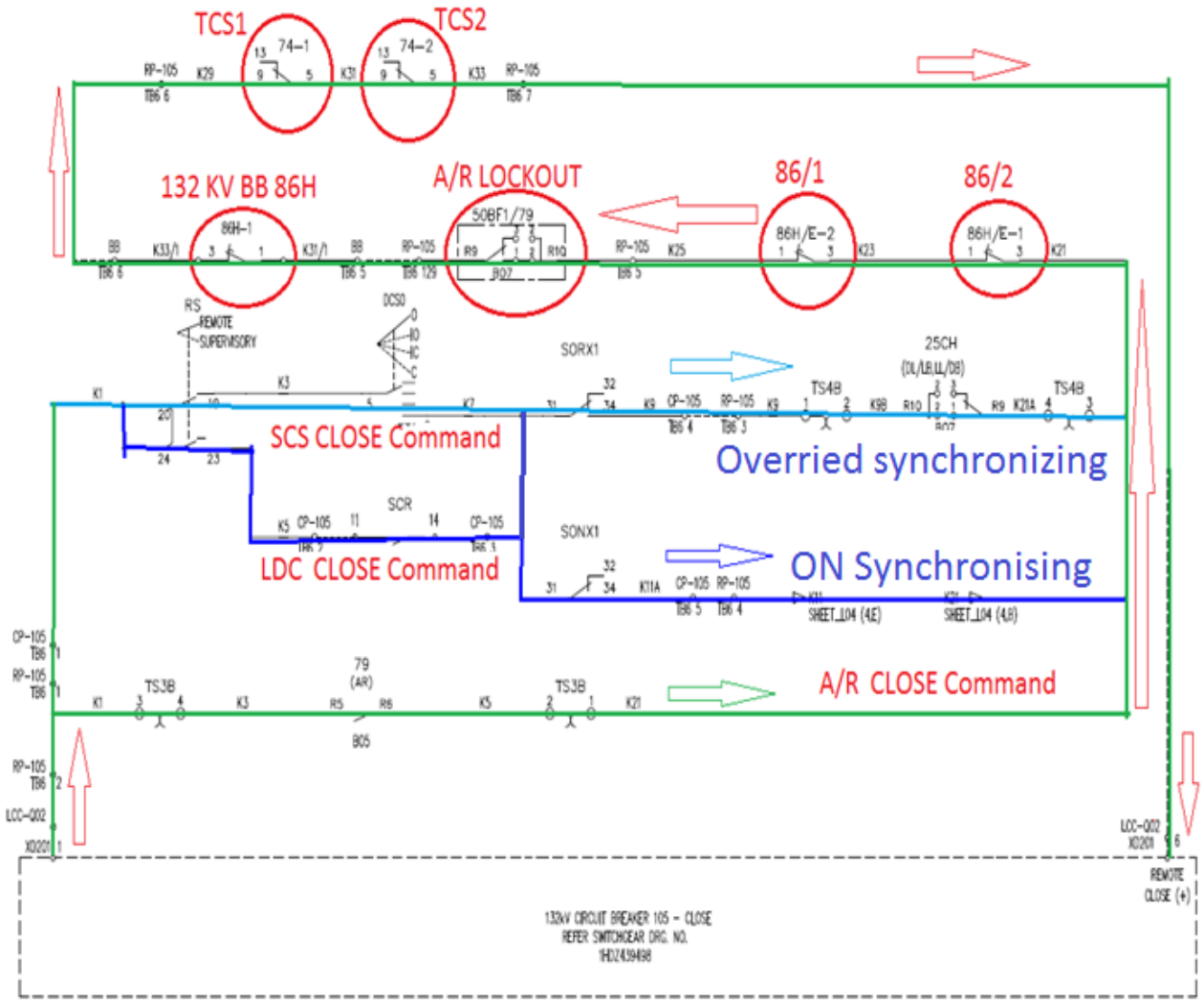
3- BUS SECTION INTERLOCK.



HS-SCHALTGERAET HV EQUIPMENT			STELLUNG POSITION						
			-QB11 171A	-QB21 171B	-QB12 171C	-QC11 ..	-QC21 ..	-QC12 ..	DE
FREIGABE RELEASE	-QB11 171A	LOCAL	E						1
		REMOTE	E						
	-QB21 171B	LOCAL		E					1
		REMOTE		E					
	-QB12 171C	LOCAL			E				1
		REMOTE			E				
	-QC11 ..	LOCAL				E			1
		REMOTE				E			
	-QC21 ..	LOCAL					E		1
		REMOTE					E		
	-QC12 ..	LOCAL						E	1
		REMOTE						E	

رابعاً : دوائر الفصل والتوصيل :

1- دائرة التوصيل للقطع الرئيسى :- **CB Close circuit**



هناك طرقتين لتتبع ودراسة دائرة التوصيل للقاطع الرئيسى CB : -

الطريقة الأولى :- أن تبدأ من نقطة البداية لتغذية (+) من النقطة **(LCC – Q02 – XD201 : 1)**

ثم نتتبع جميع المسارات حتى نصل إلى طرف ملف التوصيل للقاطع. **(LCC – Q02 – XD201 : 6)**

ونلاحظ أنه هناك 3 مسارات للتوصيل وهى :-

1- A/R CLOSE COMMAND (باللون الأخضر)
2- LDC CLOSE COMMAND (باللون الأزرق الغامق)
3- SCS CLOSE COMMAND (باللون الأزرق الفاتح)

وجميع المسارات الثلاث تشترك فى تحقق 6 شروط رئيسية ليكتمل مسار دائرة التوصيل :-

1- LOCKOUT RELAY 86 /1 RESET
2- LOCKOUT RELAY 86 /2 RESET
3- LOCKOUT RELAY 132 KV B.B PROTECTION 86 H-1 RESET
4- A/R NOT LOCKOUT
5- TCS /1 (74 /1) HEALTHY
6- TCS /1 (74 /1) HEALTHY

- فإذا تحققت جميع الشوط وتم وصول (+) إلى طرف ملف التوصيل للقاطعCB (LCC – Q02 – XD201 : 6)ولم يقبل القاطع أمر التوصيل هنا لابد من الإنتقال من مرحلة ومخططات C & R Panel إلى رسومات ومخططات LCC Panel

الشروط التى يجب أن تتحقق فى خلية LCC للتوصيل للقاطع :-

1-Spring Charge.

2-SF6 Gas not lockout.

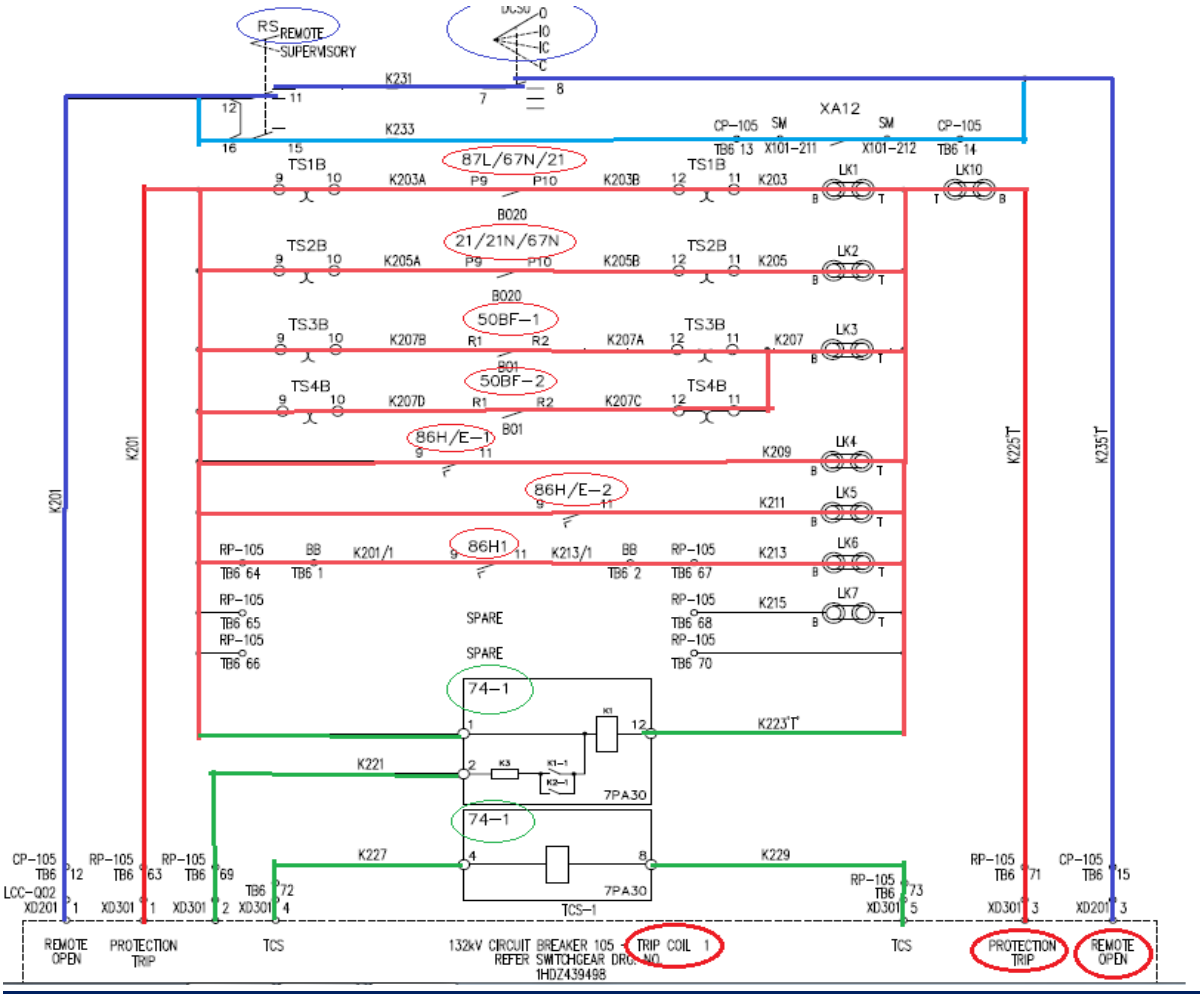
3-CB Must be open.

4-Interlock with isolators (line isolator , bus isolator and earth switch.

5-Selector Switch (Local / Remote) must be Remote position.

الطريقة الثانية :- هى نفس الطريقة السابقة ولكن نبدأ من النهاية من نقطة طرف التوصيل للقاطع CB (LCC – Q02 – XD201 : 6)

2- دائرتى الفصل للقطع الرئيسى :- CB trip coil 1 , 2



-كما درسنا سابقاً دائرة التوصيل للقاطع الرئيسى هناك دائرتين للفصل وليس دائرة واحدة لأهمية فصل القاطع وخطورة عدم الفصل عند حدوث عطل .

-ومن الواضح أن الدارتين متطابقين تماماً أى أن كل ما يقال عن الدائرة الأولى يقال بالضبط على الدائرة الثانية .

-ومن الواصح من خلال قراءة مخططات دائرة الفصل انه يوجد مسار خاص بالفصل باجهزة الحماية (PROTECTION TRIP). ,. ومسار أخر للفصل عن طريق (REMOTE OPEN) وهذا المسار عن طريقين :- (REMOTE , SUPERVISING LDC).

-ويوجد لكل دائرة من دائرتى الفصل دائرة مراقبة دوائر الفصل TCS TRIP CIRCUIT SUPERVITION

-وسوف يتم شرحى دائرتى الفصل بالتفصيل لكل نقطة وكل جهاز حماية وكذلك طريقة عمل trouble shouting

-وكذلك سيتم شرح دائرة مراقبة دائرة الفصل TCSبالتفصيل اثناء الدورة التدريبية .

خامساً : دوائر مراقبة دوائر الفصل TCS

تستخدم دوائر مراقبة دائرة الفصل للقاطع الرئيسى فى مراقبة دائرة الفصل (فى كلتا الحاتين سواء القاطع مغلق أو مفتوح) , **إعطاء إشارة للكنترول وكذلك منع توصيل القاطع فى حالة إشتغال TCS** فى الحالات الأتية :-

- أى قطع فى دائرة الفصل (TRIP COIL).
- أى أنقطاع لمصدر التغذية الرئيسى (+ve , - ve) DC SUPPLY .
- أى إنقطاع للتغذية عند أى نقطة من نقاط توصيل التغذية .
- حدوث إنخفاض فى الجهد لمصدر التغذية عند قيم ضبط محددة.
- أى عطل بملف الفصل trip coil نفسه داخل القاطع الرئيسى .

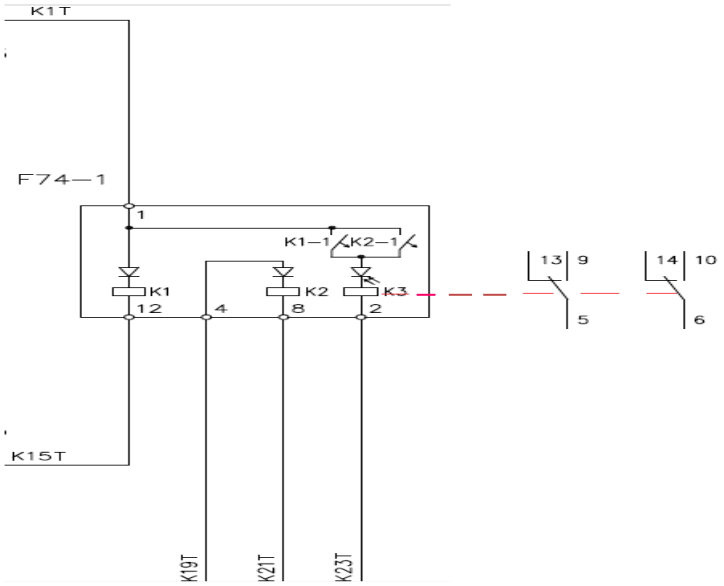
1- ولدراسة دائرة مراقبة دائرة الفصل جيداً لابد من ملاحظة الأتى :-

CB Aux. Switch	CB OPEN POSITION	CB CLOSE POSITION
CB Aux. Switch **52a**	NO	NC
CB Aux. Switch **52b**	NC	NO

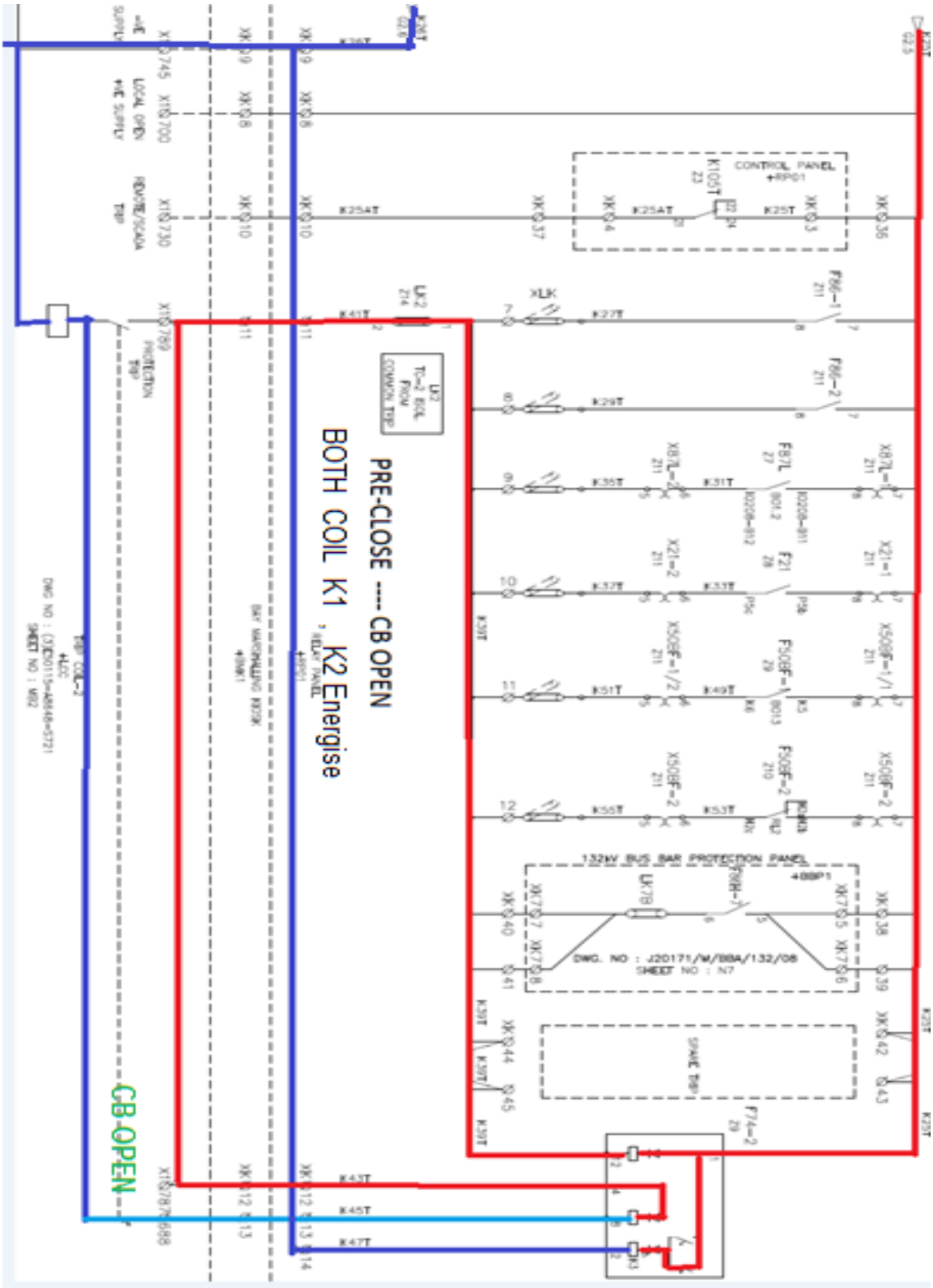
2- ولدراسة TCS نلاحظ أن يحتوى على **3 COIL** (K1 , K2 , K3)

K1	هو الملف الخاص ب PRE – CLOSE	CB OPEN
K2	هو الملف الخاص ب POST – CLOSE	CB CLOSE
K3	**هو الملف الخاص بإعطاء الإشارة وكذلك عمل منع التوصيل**	**عند إنطاع التغذية**

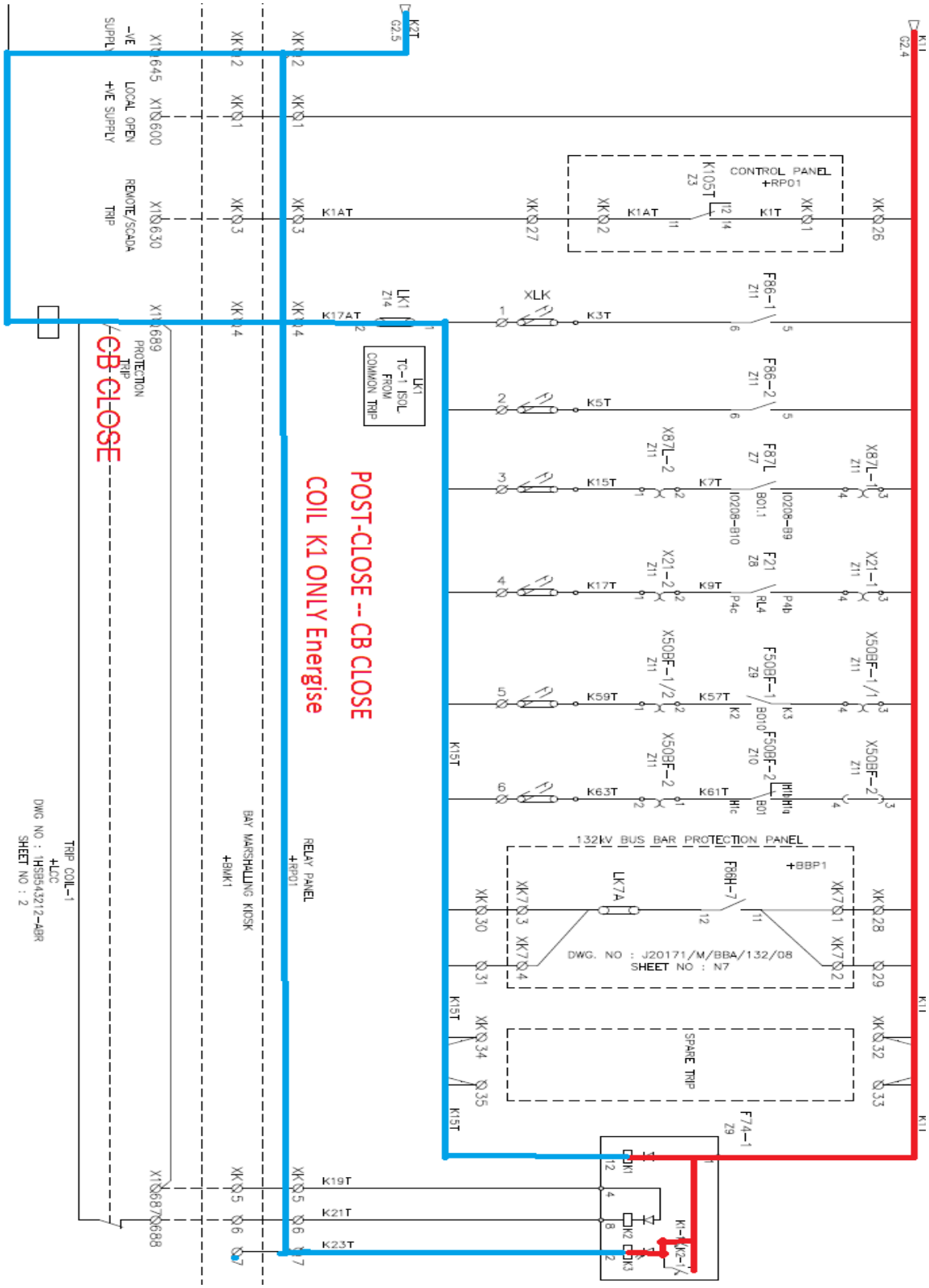
3- ودائماً وأبدا يكون K3 Energize فى الوضع العادى سواءاً كان القاطع مفتوح أو مغلق طالما لا يوجد أى قطع فى دائرة الفصل.



1- PRE- CLOSE (CB OPEN)

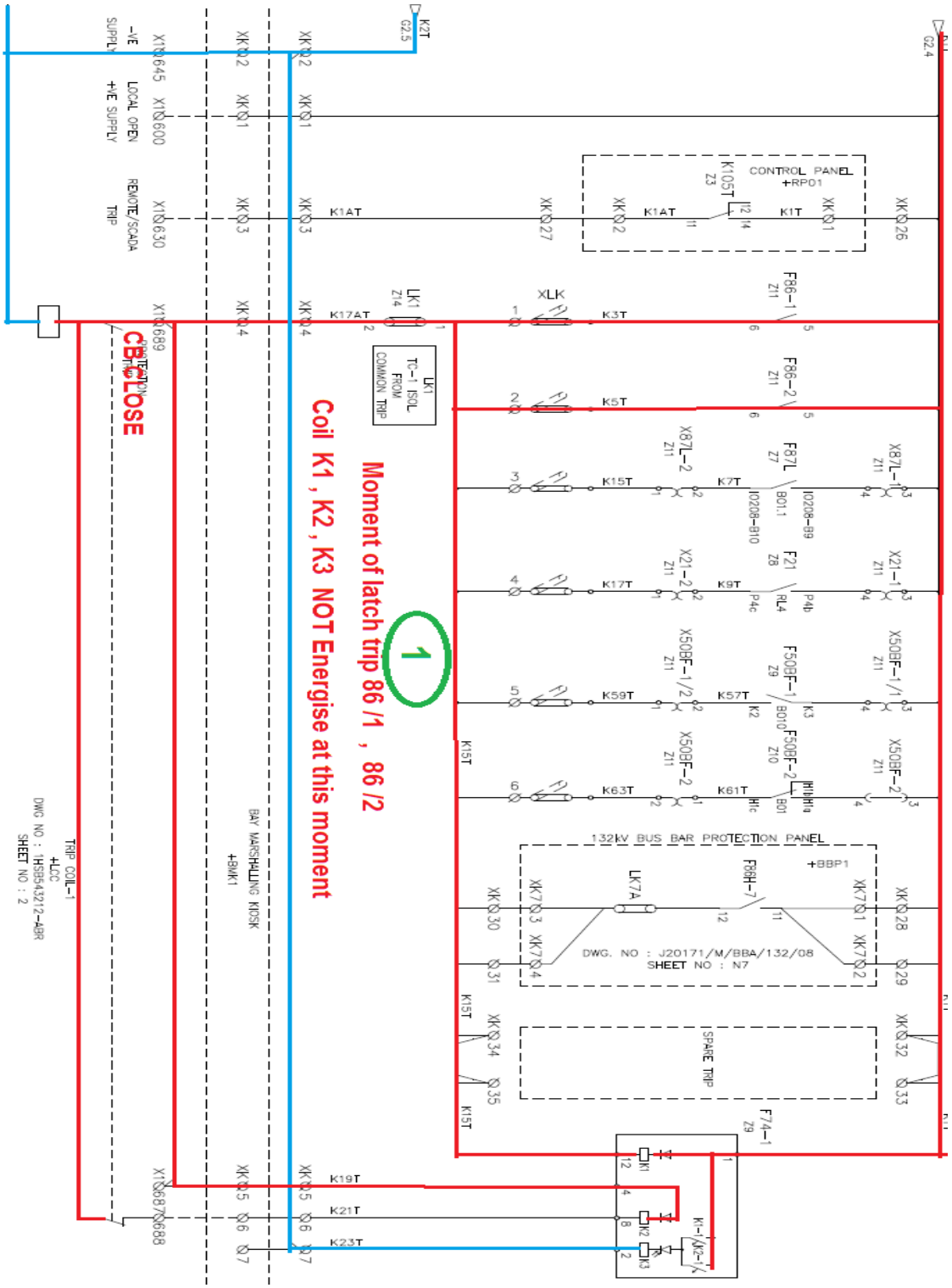


2- POST- CLOSE (CB CLOSE)



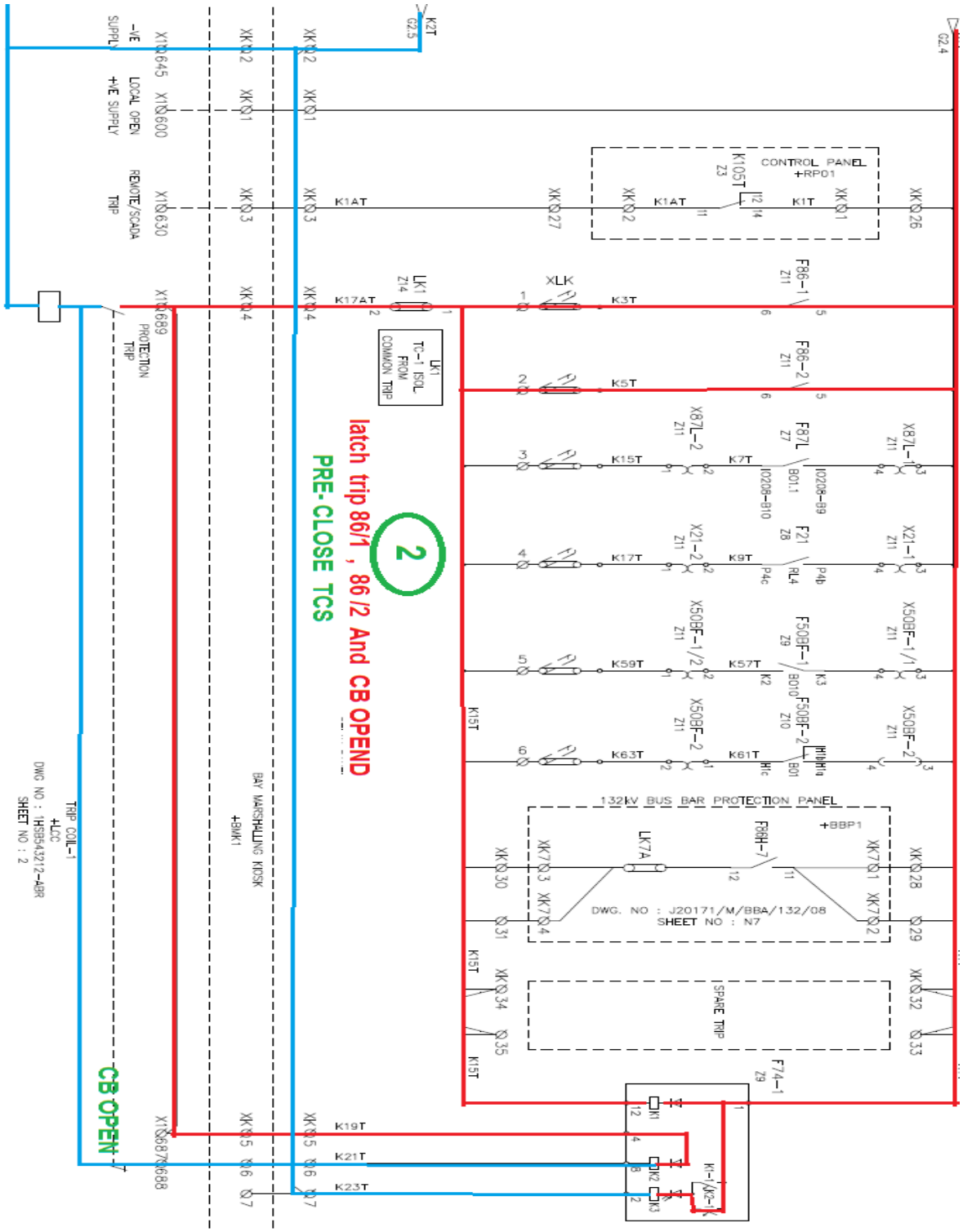
3- LATCH TRIP (86 /1 , 86 / 2) :-

- **Moment Of Trip :-**

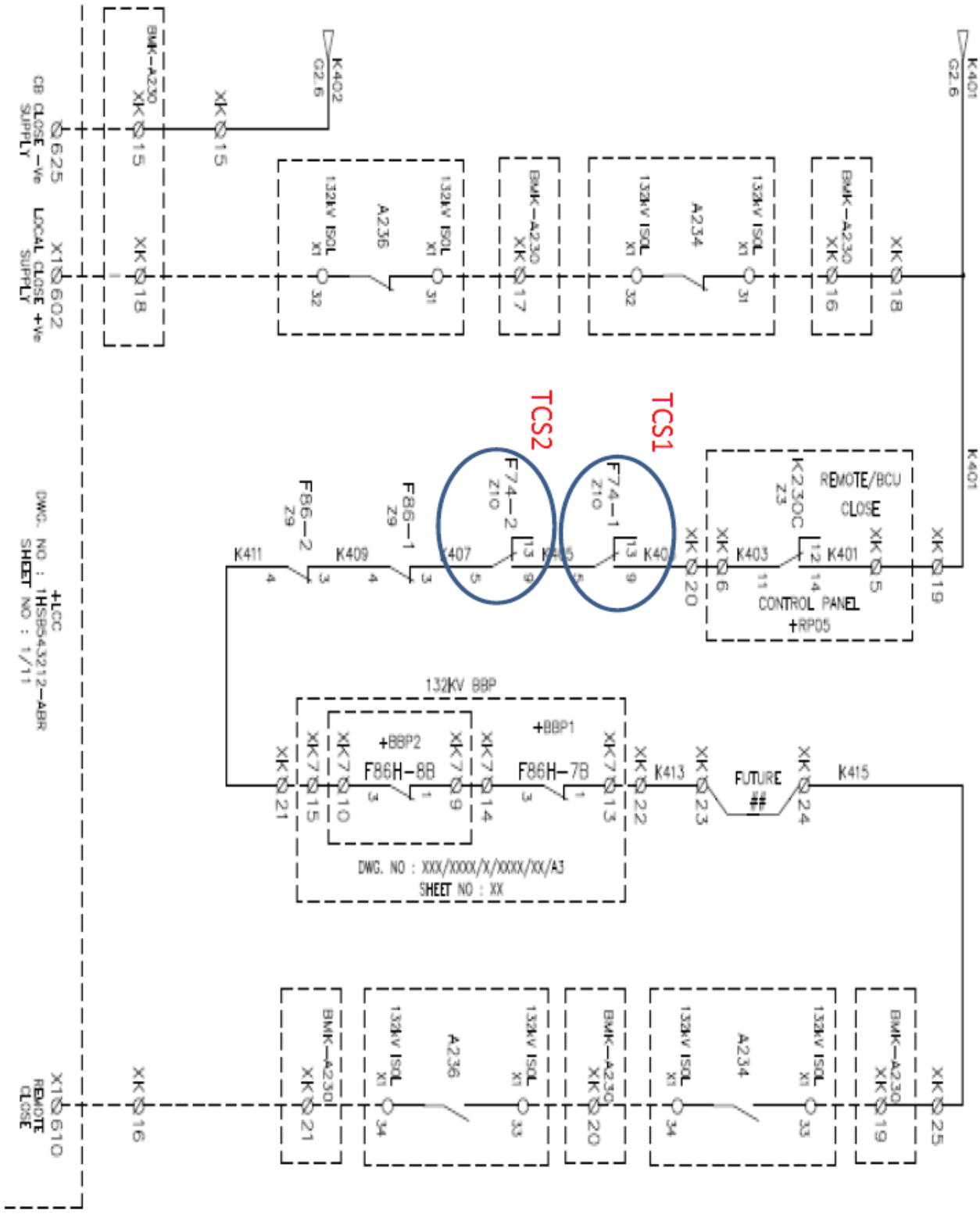


4- LATCH TRIP (86 /1 , 86 / 2) :-

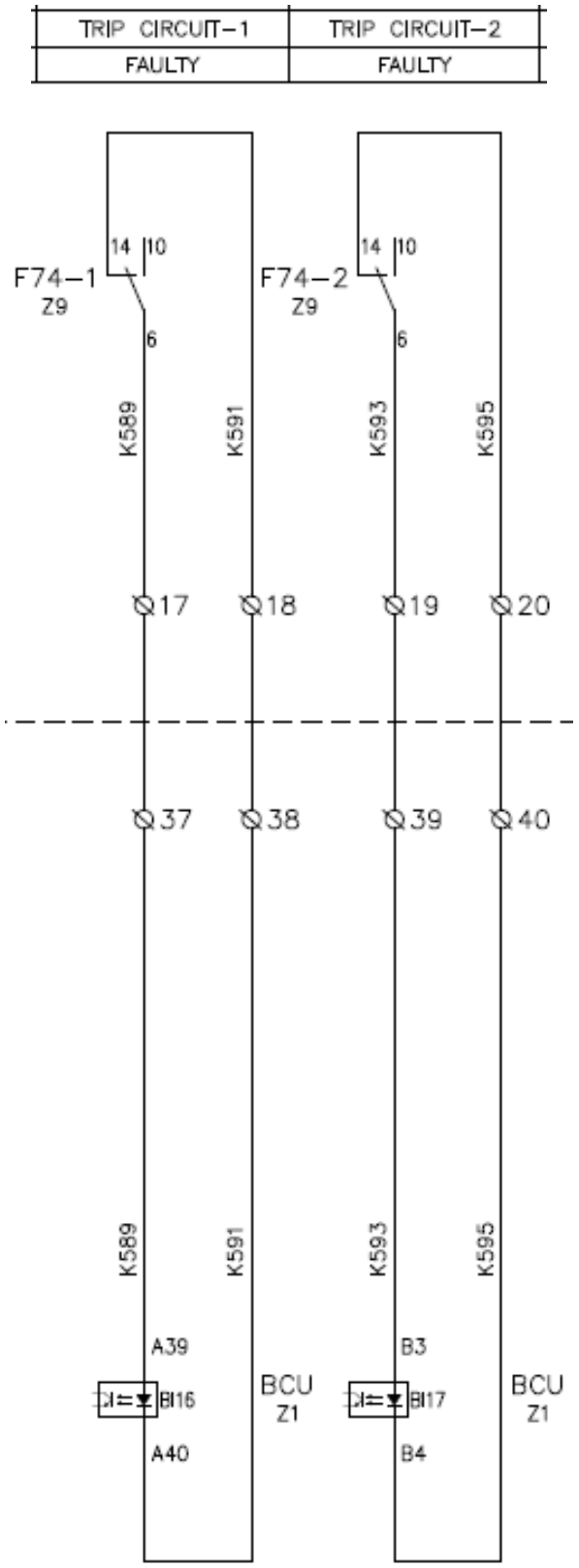
- PRE CLOSE :- CB OPEN



BLOCK CLOSING :-



TCS faulty indication alarm :-



سادساً : كيفية قراءة أنظمة مختلفة:-

132 KV OHL feeder	POWER ECONOMY MIDDLE EAST CO.LLC
125 MVA, 132 / 33 KV Transformer feeder	ETA-PCS Switchgear Manufacturing L.L.C.
132 KV Bus Section , Bus coupler feeder	**Balfour Beatty Engineering Services.**
132 kv Bus Bar panels,	ETA-PCS Switchgear Manufacturing L.L.C.

سادساً : كيفية تتبع الأعطال :-

- تتبع العطل فى الدوائر الكهربية يتوقف على طبيعة وأهمية العطل ومكان العطل نفسه فمثلا عطل عدم إستجابة القاطع الرئيسى للفصل أو التوصيل ليس كعطل عدم إنارة لمبة الإضاءة فى خلية الكنترول .
- خبرات تتبع الأعطال تكتسب من خلال الأعمال وبعض الدورات التدريبية ولكن لا يوجد هناك علم يتم تدريسه أو تلقينه يسمى تتبع الأعطال .
- ومن خلال هذا البرنامج التدريبى سوف يتم إفتراض عدة أعطال معينة والقيام بالتدريب على كيفية تتبع هذة الأعطال وإصلاحها .
- وهناك قواعد أساسية عند إستخدام جهاز Multimeter :-

1- قبل الاستخدام يجب التأكد من أنه على وضع off وبعد الانتهاء من الاستخدام لابد من وضعه على off position

2- لا يجوز بأى حال من الأحوال إستخدام طريقة continuity أو على وضع المقاومة أو Buzzer إلا بعد التأكد تماما انه لايوجد جهد على طرفى النقطتين اللتين يراد عمل continuity عليهم .

3- يفضل إستخدام جهاز قياس التيار Clampmeter عن طريقة فتح الدوائر الثانوية لمحول التيار عن طريق إستخدام Multimeter

4- يجب دائما التأكد من تاريخ معايرة الأجهزة والأهم هو التأكد من سلامة وأمان أطراف توصيل القياس .

أمثلة على تتبع أعطال :-

1- Distance protection relay 21 /21N **VT FAIL ALARM**

2- Trip circuits supervision **(74/1 , 74 /2)** faulty Bus Coupler feeder

3- يتم الإتفاق على أعطال أخرى يختارها المتدرب بنفسه .

الملحقـــات

الملحق الأول (أ)

132 KV OHL feeder	POWER ECONOMY MIDDLE EAST CO.LLC

الملحق الثانى (ب)

125 MVA, 132 / 33 KV Transformer feeder	ETA-PCS Switchgear Manufacturing L.L.C.

الملحق الثالث (ج)

132 KV Bus Section , Bus coupler feeder	**Balfour Beatty Engineering Services.**

الملحق الرابع (د)

132 kv Bus Bar panels,	ETA-PCS Switchgear Manufacturing L.L.C.