REC523

جهاز المراقبة و التحكم عن بعد

كتيب المرجع الفنى

المحتويات

١- عن هذا الكتيب ٦
١-١ حقوق النشر ٦
١-٢ العلامات التجارية ٦
١-٣ الضمان ٦
١-٤ عام ٦
١-٥ استخدام الرموز ٧
١-٦ المصطلحات الفنية ٧
١-٧ الاختصارات ٨
١-٨ المستندات الخاصة بالجهاز ٩
١-٩ اصدارات المستند ٩
٢- معلومات الأمان ١٠
٣- مقدمة ١١
٣-١ عام ١١
٣-٢ إصدارات المكونات المادية ١٢
٤- التعليمات ١٣
٤-١ التطبيق ١٣
٤-٢ المتطلبات ١٦
٤-٣ الشكل ١٦
٥- الوصف الوظيفي ١٧
٥-١ وظائف جهاز المراقبة والتحكم عن بعد ١٧
٥-١-١ وظائف القياس ١٧
٥-١-٢ وظائف الوقاية ١٨
٥-١-٣ وظائف التحكم ١٨
٥-١-٤ وظائف مراقبة الظروف ١٩
٥-١-٥ وظائف جودة القدرة الكهربية (Power quality) ٢٠
٥-١-٦ الوظائف العامة ٢٠
٥-١-٧ الوظائف النمطية ٢٠
٥-١-٨ وظائف الاتصالات ٢٢
٥-٢ مصدر الجهد المساعد ٢٢
٥-٢-١ طرازات وحدة مصدر القدرة الكهربية ٢٢
٥-٢-٢ وحدة مصدر القدرة الكهربية الاحتياطية ٢٣
٥-٢-٣ مراقبة ظروف البطاريات ٢٥
٥-٢-٤ شاحن البطاريات ٢٥
٥-٢-٥ بيان انخفاض مصدر الجهد المساعد ٢٦
٥-٢-٦ بيان زيادة درجة الحرارة ٢٦
٥-٣ القنوات النظيرية Analog channels ٢٧

٥-٣-١ التصميم ٢٧
٥-٣-٢ البيانات الفنية لأجهزة القياس ٢٨
٥-٣-٣ القنوات النظيرية المحسوبة ٣٠
٥-٣-٤ قياس درجة الحرارة ٣١
٥-٣-٥ قياس جهد البطارية ٣٢
٥-٤ المدخلات الرقمية ٣٣
٥-٤-١ عام ٣٣
٥-٤-٢ الشكل ٣٣
٥-٤-٢-١ زمن المرشح للمدخل الرقمى Filter time of a digital input ٣٣
٥-٤-٢- ٢ إنعكاس المدخل الرقمى Inversion of a digital input ٣٤
٥-٤-٢-٣ عدادات النبضة Pulse counters ٣٥
٥-٤-٢-٤ إخماد التذبذب Oscillation suppression ٣٦
٥-٤-٢-٥ ميزات المدخل الرقمى لشكل جهاز REC523 ..... ٣٦
٥-٥ المخرجات الرقمية ٣٧
٥-٥-١ عام ٣٧
٥-٥-٢ الشكل ٣٨
٥-٥-٢-١ مخرجات القدرة عالية السرعة ثنائية القطب (HSPO) ٣٨
٥-٥-٢-٢ مخرجات الإشارة (SO) ٣٩
٥-٦ لوحة مبينات LED ومخرجات LED ٣٩
٥-٧ المراقبة الذاتية (IRF) ٤٢
٥-٧-١ بيان الخطأ ٤٢
٥-٧-٢ تشغيل الخطأ (Fault operation) ٤٢
٥-٧-٣ الاستعادة من الخطأ (Fault recovery) ٤٢
٥-٧-٤ أكواد الخطأ ٤٣
٥-٨ الشكل ٤٣
٥-٨-١ شكل جهاز REC 523 ..... ٤٣
٥-٨-٢ شكل شبكة LON (LON network configuration) ٤٥
٥-٨-٣ التردد المقنن Rated frequency ٤٥
٥-٩ المعاملات والأحداث ٤٥
٥-١٠ إعداد المعاملات ٤٥
٥-١١ تخزين المعاملات والبيانات المسجلة ٤٧
٦- **الاتصالات المتسلسلة** ٤٨
٦-١ عام ٤٨
٦-٢ تباين الاتصالات ٤٩
٦-٣ نظرة شاملة للاتصالات ٥١
٦-٤ اتصالات الناقل LON ٥١
٦-٤-١ أرقام دليل متغير الشبكة لجهاز REC523 ..... ٥٢
٦-٥ مدخلات ومخرجات IEC 61131 الفعلية ٥٣
٦-٥-١ LONMark Slave POD Based Network Varibles (NV Index 64...97) . ٥٤

٦-٥-١-١ LONMark POD ٥٤
٦-٥-٢ الدخول إلى بيانات الـــ POD ٥٧
٦-٥-٣ مخرجات إنذار متغير الشبكة _SNVT ٥٩
٧- **وصف التصميم** ٦٠
٧-١ البيانات الفنية ٦٠
٧-٢ توصيلات الاطراف ٦٤
٧-٣ رسم توضيحى لتوصيل الأطراف لجهاز REC523 ..... ٦٨
٧-٣-١ جهاز REC523 مع الحساسات ٦٨
٧-٣-٢ جهاز REC523 مع ثلاث محولات تيار ٦٩
٧-٣-٣ جهاز REC523 مع ثلاث محولات تيار وثلاث محولات جهد..... ٧٠
٧-٣-٤ جهاز REC523 مع أربع محولات تيار وثلاث محولات جهد ٧١
٧-٣-٥ جهاز REC523 مع خمس محولات تيار وثلاث محولات جهد ٧٢
٧-٣-٦ جهاز REC523 مع ستة محولات تيار وثلاث محولات جهد ٧٣
٧-٣-٧ جهاز REC523 مع ثلاث محولات تيار وستة محولات جهد..... ٧٤
٧-٣-٨ مثال تطبيقي ٧٥
٨- **الخدمة** ٧٦
٩- **بيانات الطلبية** (Ordering Information) ٧٧
٩-١ رقم الطلبية Order number ٧٧
٩-٢ شكل البرنامج Software configuration ٧٧
٩-٣ الاختيارات الإضافية ٧٨
١٠- **وصف الأجزاء والتجميع** ٧٩
١١- **تاريخ الإصدار** (Revision History) **لجهاز** REC523 ..... ٨٠
١١-١ مطابقة الإصدار (Revisoin identification) ٨٠
١١-٢ التغييرات والإضافات للإصدارات السابق إصدارها ٨٠
١١-٢-١ الإصدار Q1/99 ..... ٨٠
١١-٢-٢ الإصدار Q2/99 ..... ٨١
١١-٢-٣ الإصدار Q4/00 ..... ٨٢
١١-٢-٤ الإصدار Q1/04 ..... ٨٤
١١-٢-٥ الإصدار Q1/05 ..... ٨٤
١٠- **الفهرس (غير مستخدم)** ٨٦

١ – عن هذا الكتيب

١ - ١ حقوق النشر

تتعرض المعلومات التى فى هذا المستند للتغيير دون إشعار ويجب ألا تفسر كتعهد من ABB Oy . لا تتحمل ABB Oy مسئولية أى أخطاء قد تظهر فى هذا الكتيب.

إذا لم يحدث خطأ سوف تكون ABB Oy مسئولة عن الأضرار المباشرة والغير مباشرة والخاصة والعارضة أو المهمة الناتجة عن أى استخدام طبيعى أو نوعى لهذا المستند، وسوف لاتكون ABB Oy مسئولة عن الأضرار العارضة أو المهمة الناتجة عن أى استخدام للبرنامج (software) أو المكونات المادية (hardware) الموضحة فى هذا الكتيب.

يجب ألا يعاد نشر أو نسخ هذا المستند وأجزاء منه بدون أخذ موافقة كتابية من ABB Oy ، ويجب ألا تنقل أجزاء من المحتويات إلى طرف (party) ثالث ولاتستخدم لأى غرض غير معتمد.

يجهز البرنامج (software) أو المكونات المادية (hardware) الموضحة فى هذا المستند بمقتضى ترخيص (under license) وقد يستخدم أو ينشر فقط طبقاً لبنود الترخيص (license) .

حقوق النشر © ٢٠٠٤ ABB Oy

جميع الحقوق محفوظة .

١ - ٢ العلامات التجارية

ABB هي علامة تجارية مسجلة لمجموعة شركات ABB .

أسماء الماركة التجارية والمنتج الموضحة فى هذا المستند هى علامات تجارية أو علامات تجارية مسجلة خاصة بهذه الشركات.

١ - ٣ الضمان

من فضلك استعلم عن الضمان من أقرب ممثل لـــ ABB .

١ - ٤ عام

هذا المستند ، كتيب المرجع الفني ، عام ، مزود بوصف فني عام لجهـــاز REC 523 . الإصـــدار A من كتيب المرجـــع الفني هو ترجمة عربية للإصدار L باللغة الإنجليزية لكتيب المرجع الفني الذي يتطابق مع الإصدار Q1/05 لأجهزة REC523 . لمزيد من المعلومات عن التغييرات والإضافات المتضمنة في هذا الإصدار مقارنة بالإصدارات السابقة ، ارجع إلى قسم تاريخ الإصدارات لأجهزة REC523 .

لمزيد من توضيح للمعلومات عن الوظائف المدونة في قســـم ١-٥ ، ارجـــع إلـــى الإصدار 2.2 أو الإصدار الأخيرCD- ROM Technical Description of Functions انظر قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز" .

١ - ٥ استخدام الرموز

يتضمن هذا الكتيب أيقونات icons (رموز) عن التحذير ، الاحتياطات ، المعلومات التي تدل على الظروف المرتبطة بالأمان أو المعلومات المهمة الأخرى . يتضمن هذا الكتيب أيضاً أيقونات icons حرفية لتدل على معلومات مفيدة للقارئ . يجب أن تفسر الأيقونات icons (الرموز) المناظرة كما يلي :

توضح أيقونة التحذير من مخاطر الكهرباء تواجد الخطر الذي ينتج من الصدمة الكهربية .

توضح أيقونة التحذير تواجد الخطر الذي يؤدي إلى الإصابة الشخصية.

توضح أيقونة الاحتياطات معلومات هامة أو تحذير مرتبط بالمفهوم الوارد في النص . يجب أن توضح الأيقونة تواجد الخطر الذي يؤدي إلى عطل في البرنامج software أو تلف المعدة أو غير ذلك .

تنبه أيقونة المعلومات القارئ عن الحقائق والظروف الخاصة .

توضح أيقونة الفكرة المفيدة النصيحة ، على سبيل المثال ، كيف يمكنك تصميم مشروعك أو كيف يمكنك استخدام وظيفة معينة .

بالرغم من أن التحذير من المخاطر مرتبط بالإصابة الشخصية ، الاحتياط من المخاطر المقترن بتلف المعدة أو غير ذلك ، فإنه يجب أن نفهم أن تشغيل المعدة التالفة ، تحت ظروف تشغيل معينة ، يمكن أن يؤدي إلى هبوط أداء المعالج process وبالتالي يؤدي إلى الإصابة الشخصية أو الموت . بالتالي ، تتطابق تماما مع ملاحظات التنبيه والتحذير.

١ - ٦ المصطلحات الفنية

يجب أن تكون على معرفة بقائمة المصطلحات التالية . تحتوى القائمة على المصطلحات الخاصة بشركة ABB أو التي لها استخدام أو تعريف يختلف عن مقياس الاستعمال الصناعي .

المصطلح الفني	الوصف
SPA	أسلوب تخاطب اتصالات البيانات المطور بمعرفة ABB .
SPACOM	أحد عائلة منتجات ABB .

١ - ٧ الاختصارات

الاختصار	الوصف
ASCII	كود المواصفات الأمريكية لتبادل المعلومات
AI	المدخل النظيرى
CB	قاطع التيار الأوتوماتيكى
CBFP	الوقاية ضد عطل قاطع التيار الأوتوماتيكى
CPU	وحدة العمليات المركزية
CT	محول التيار
DI	المدخل الرقمى
DLC	الخط الرقمي الحامل
DO	المخرج الرقمى
EMC	التوافق الكهرومغناطيسى
HSPO	مخرج القدرة عالى – السرعة
I/O	المدخل / المخرج
IRF	أعطال جهاز الداخلية
LED	دايود الانبعاث الضوئى
LON	شبكة التشغيل الموضعية
L/R	التحكم الموضعى/ عن بعد
LV	الجهد المنخفض
MIM	وحدة مدخل المحول المكافئ
MV	الجهد المتوسط
NO/NC	مفتوحة عادة/ مغلقة عادة
PCB	لوحة الدائرة المطبوعة
PLC	وحدة التحكم المنطقية المبرمجة
PO	مخرج القدرة
POD	قاموس عمليات الهدف
PSC	وحدة مصدر القدرة الكهربية والشاحن
RMU	وحدة التوزيع الحلقية
RTU	الوحدة الطرفية للتحكم عن بعد
SNVT	نوع متغير الشبكة القياسى
SO	مخرج الإشارة
TCS	مراقبة فصل الدائرة
VT	محول الجهد

١ - ٨ المستندات الخاصة بالجهاز

Name of the manual	Document ID
REC 523 manuals	
RE_ 5_ _, Protection, Monitoring and Control, Installation Manual	1MRS750526-MUM
REF 54_, REM 54_, RET 54_, REC 523, Configuration Guideline[a]	1MRS750745-MUM
Technical Descriptions of Functions	1MRS750889-MCD
Protocol descriptions	
DNP 3.0 Remote Communication Protocol for REC 523, Technical Description	1MRS750958-MUM
IEC 60870-5-101 Remote Communication Protocol for REC 523, Technical Description	1MRS750956-MUM
LonWorks Network in Protection and Control Systems, User‘s Manual and Technical Description	1MRS750035-MTD
MODBUS Remote Communication Protocol for REC 523, Technical Description	1MRS752015-MUM
SPA-Bus Communication Protocol V2.5, Technical Description	1MRS750076-MTD
Other manuals	
CAP 505 Protocol Editing Tool, User‘s Guide	1MRS751982-MUM
CAP 505 Protocol Mapping Tool, Operation Manual	1MRS755277
LIB, CAP and SMS, Tools for Relays and Terminals, User‘s Guide	1MRS752008-MUM
LNT 505, Operator‘s Manual	1MRS751706-MUM
Relay Configuration Tool, Quick Start Reference	1MRS751905-MEN
Relay Configuration Tool, Tutorial	1MRS751903-MEN
Echelon documents	
LonMark Application Layer Interoperability Guidelines	-
LonMark SNVT Master List	-

(a) **متضمنة في** CD- ROM Technical Description of Function

١ - ٩ اصدارات المستند

الإصدار A/15.08.2005 :

هذا الإصدار هو ترجمة عربية للإصدار L/01.03.2005 باللغة الإنجليزية .

٢- معلومات الأمان

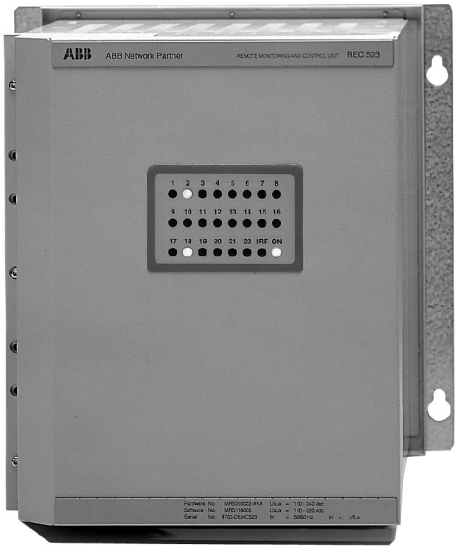
	يمكن أن تتواجد جهود خطرة على الوصلات ، حتى لو تم فصل مصدر الجهد المساعد .
	يجب إتباع قواعد الأمان القومية والمحلية دائماً .
	يحتوى الجهاز على مكونات حساسة للتفريغ الكهروستاتيكى . يجب تجنب اللمس الغير ضروري للمكونات الالكترونية .
	يجب تأريض الإطار الخارجى للجهاز بعناية .
	يسمح للكهربائى المختص فقط للقيام بالتركيبات الكهربائية.
	عدم إتباع التعليمات يمكن أن يؤدى إلى الموت أو الإصابة الشخصية.
	قطع شريط الضمان من على مؤخرة لوحة الجهاز سينتج عنه خسارة التأمين وضمان التشغيل المناسب.

٣ - مقدمة

٣ - ١ عام

جهازالمراقبة و التحكم عن بعد (Remote Monitoring and Control) REC523 هو جزء من نظام التحكم الأوتوماتيكى فى شبكات التوزيع لشركة ABB وامتداد لمزيد من المفهوم الوظيفى والمرن . هذا ممكن نتيجة تطبيق التكنولوجيا الحديثة على كل من المكونات المادية (hardware) وحلول البرنامج (software solutions).

يتحقق مزيد من الأداء بالاستفادة من أسلوب بناء المعالج المتعدد العمليات (multiprocessor). تتيح عملية الإشارة الرقمية مع وحدة CPU القادرة على إتمام العمليات و I/O إمكانيات لعمليات موازية وتحسن من أزمنة الاستجابة والدقة. أكثر من ذلك ، يستفاد من مجموعات الوظيفة المتطورة للغاية والتي تستخدم للوقاية في محطات الجهد المتوسط الفرعية في جهاز REC 523 لتوضح الأخطاء faults عند المحطات الفرعية الثانوية.



شكل ٣-١-١ : جهازالمراقبة والتحكم عن بعد REC 523

٢-٣ **إصدارات المكونات المادية** Hardware versions

جهاز REC 523 متاح في عدة اصدارات مع تغير المكونات المادية طبقا للاستخدامات المختلفة للجهاز في شبكات التوزيع الكهربية . انظر الجدول التالي .

جدول ٣-٢-١ : إصدارات المكونات المادية لـــREC 523.

HW versions	**REC 523**						
	032/037 AAA, CAA	**033/038 AAA, CAA**	**034/039 AAA, CAA**	**054/059 AAA, CAA[a]**	**060/065 AAC, CAC[b]**	**061/066 AAA, CAA[b]**	**062/067 AAA, CAA[b]**
Analogue interface							
Sensor channels							
Current sensor	-	-	-	-	9	-	-
Voltage divider	-	-	-	-		-	-
Transformers							
Current Transformer 0.2/1 A	-	-	-	1	-	-	-
Current Transformer 1/5 A	3	3	4	4	-	6	3
Voltage Transformer 100 V	-	3	-	4	-	3	6
Voltage Transformer 230 V	-	-	3	-	-	-	-
Digital inputs	15	15	15	15	15	15	15
Power outputs, double-pole	2	2	2	2	2	2	2
Signal outputs (NO)	3	3	3	3	3	3	3
Signal outputs (NO/NC)	4	4	4	4	4	4	4
IRF outputs	1	1	1	1	1	1	1

a) **اصدارات** (HW) AAA, CAA 054/059 **متضمنة فقط في جهاز** REC523 **الإصدار** F .

b) **غير متضمنة في الإصدارات** A&B . **لاحظ أيضاً أن الإصدارات** (HW) 031/036 AAC, CAC **كانت متضمنة في جهاز** REC 523 **الإصدار** A&B .

٤ - التعليمات

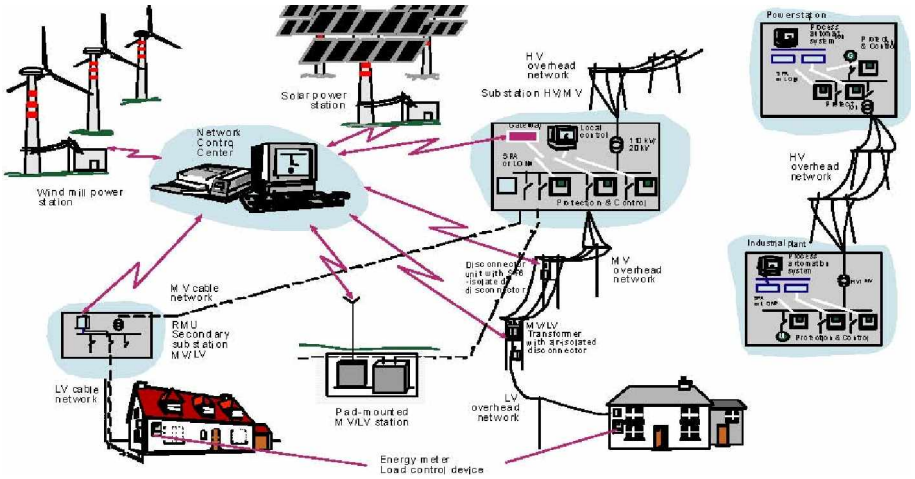
٤ - ١ التطبيق

جهاز REC523 مصمم ليستخدم للتحكم ، القياس ، المراقبة ، الوقاية وبيان الخطأ للمحطات الفرعية الثانوية في شبكات توزيع الجهد المتوسط . الاستخدام الرئيسي هو المراقبة والتحكم عن بعد لخطوط الجهد المتوسط الهوائية والشبكات الأرضية :

- سكاكين الفصل والتوصيل المعلقة على الأعمدة والمركبة على قاعدة (Pole-and pad mounted) .
- وحدات التوزيع الحلقية (RMU) .
- أكشاك المحولات ذات السعات الصغيرة .
- التحكم الأتوماتيكي للمحطة الفرعية الابتدائية والثانوية .

وظيفة جهاز REC523 متعلقة بشكل المكونات المادية (hardware configuration).

يمكن تنشيط الوظائف المرغوبة من خلال مدى واسع لوظائف الوقاية، التحكم، القياس، جودة القدرة الكهربية ، مراقبة الظروف ، الوظائف العامة والاتصالات فى حدود مجال توصيلات I/O ، وأخذاً فى الاعتبار الحمل الكلى لـ CPU . مشابهة بالاستخدام التقليدى للمنتجات على حدة ، فإن الوظائف المرغوبة حتماً تعطى حلول التكلفة – المؤثرة ، وأيضاً شكل الجهاز (طبقاً للمواصفات القياسية العالمية IEC 61131) ، مما يسمح لأجهزة REC523 لتتكيف بسهولة مع أنواع التطبيقات المختلفة .



شكل ٤ - ١ - ١ نظام وحدة المراقبة والتحكم عن بعد القائم على جهاز REC523

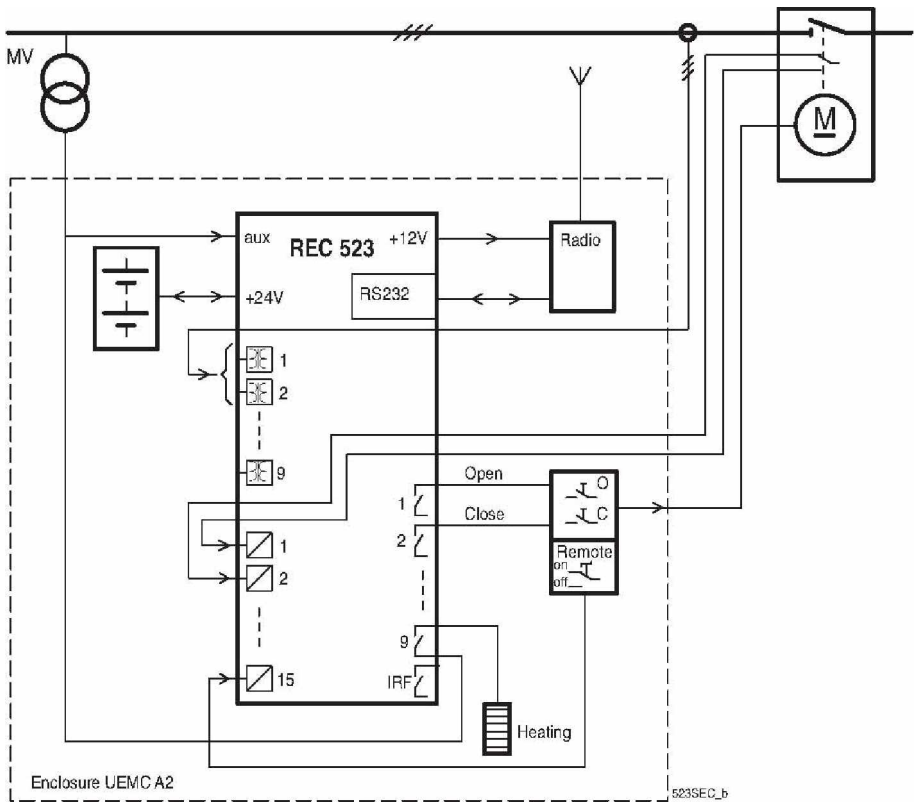
بوسيلة من شاشة مبينات LED القابلة للبرمجة ، فإن وظائف التحكم فى جهاز REC523 توضح حالة مفتاح الفصل والتوصيل (disconnector) و قاطع التيار الأوتوماتيكى (circuit breaker) الأخطاء ، حدود الإنذار وهكذا . أيضاً ، تسمح وظائف التحكم لجهاز REC523 بإرسال معلومات إلى نظام التحكم عن بعد . يمكن فتح وتوصيل الأهداف التى يمكن التحكم فيها مثل قواطع التيار الأوتوماتيكية بواسطة نظام التحكم عن بعد أو باستخدام وظائف التحكم الأوتوماتيكي الموضعي مثل وحدات إعادة الغلق الأوتوماتيكي والمجزئات (reclosers and sectionalizers) . ترسل معلومات عن الحالة وإشارات التحكم عبر ناقل الاتصالات المتسلسلة.

يقيس جهاز REC523 تيارات الوجه وتيار التعادل وجهود الوجه إلى الوجه أو الوجه إلى الأرض والجهد المتبقى ومعامل القدرة . تحسب القدرة الفعالة والغير فعالة من التيارات والجهود المقاسة . يمكن حساب الطاقة على أساس القدرة المقاسة . يمكن أن تظهر القيم المقاسة عن بعد كنسبة مقياسية من القيم الابتدائية .

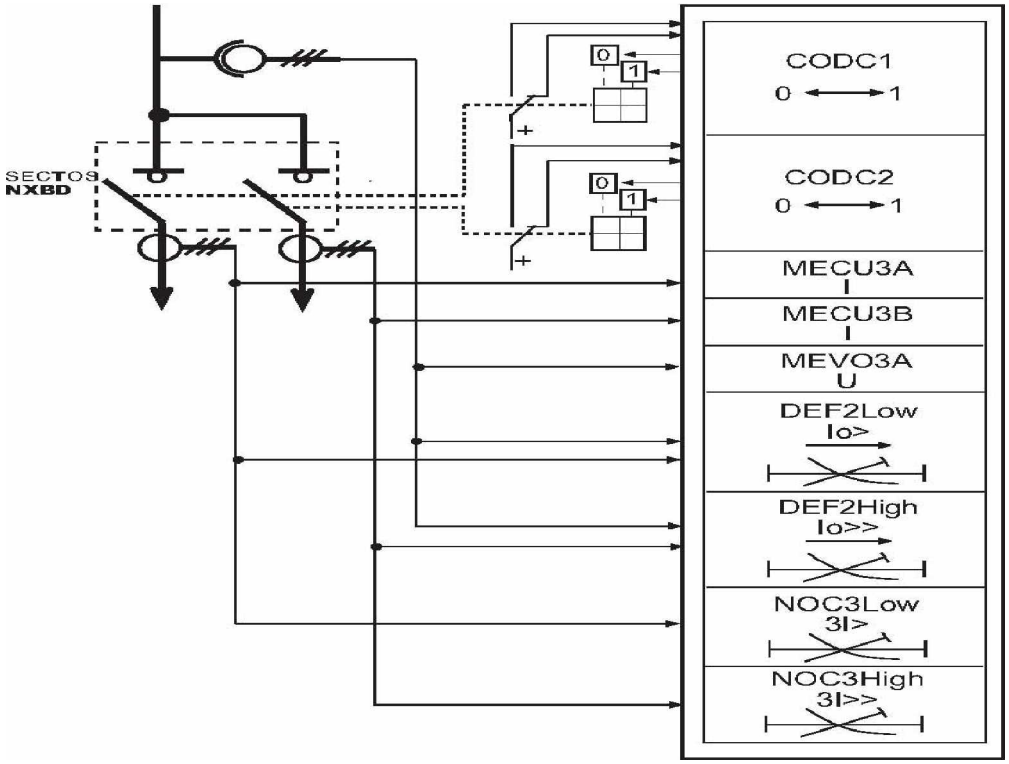
بالإضافة إلى وظائف القياس والتحكم ، فإن أجهزة REC523 مزودة بكمية كبيـــرة من وظائف PLC التى تسمح بوظائف الأوتومية المتعددة (several automation) والتتابع المنطقى sequence logic التى يحتاجها نظام أوتومية المحطة الفرعية الثانوية secondary substation automation ليتكامل إلى وحدة واحدة . تتضمن مميزات اتصالات البيانات الاتصالات عبر :

- الناقل SPA
- الناقل LON
- الناقل Modbus (RTU & ASCII) .
- الناقل IEC60870-5-101 .
- الناقل DNP3.0 مع مكونات عالية المستوى .

مرونة وظائف جهاز REC523 تجعله ممكن الاستخدام في نطاق واسع المدى لطرق الاتصالات مثل خطوط التليفون ، Leased Line ، كابل الألياف البصرية و الشبكات الرقمية والنظيرية المتنقلة ، شبكات الراديو ، وصلات الراديو ، شبكات TETRA .



شكل ٤-١-٢ مثال تطبيقي لجهاز REC523



شكل ٤-١-٣ الوظائف الأساسية لجهاز REC523 مزودة بـــ NxBD type SF6 gas insulated duble disconnectors

٤ - ٢ المتطلبات

إذا اختلفت الظروف البيئية عن الظروف المنصوص عليها فى قسم "البيانات الفنية" مثل درجة الحرارة والرطوبة ، أو إذا احتوى الغلاف الجوى حول جهاز REC523 على غازات فعالة كيمائياً أو أتربة ، فإنه يجب فحص الجهاز ظاهرياً مقترناً بالاختبار الثانوى. يجب أن يركز الفحص الظاهرى على:

- علامات التلف الميكانيكى لإطار الجهاز وأطرافه.
- الأتربة داخل غطاء أو إطار الجهاز ، نظف بعناية باستخدام هواء مضغوط.
- علامات تآكل على أطراف الجهاز وعلى إطار الجهاز أو داخل الجهاز .

إذا وجدت أي أتربة . داخل غطاء أو إطار الجهاز ، نظف هذه التربة باستخدام هواء مضغوط .

لمزيد من المعلومات عن صيانة أجهزة REC523 ، ارجع إلى قسم "الخدمة".

أجهزة REC523 هى أجهزة قياس ويجب تناولها بعناية وحمايتها ضد الرطوبة والاجهاد الميكانيكى ، وبخاصة أثناء عملية النقل.

٤ - ٣ الشكل

تتكيف أجهزة REC523 مع تطبيقات محددة باستخدام أداة تشكيل الجهاز Relay Configuration Tool المتضمنة فى الأدوات CAP 505 . تستخدم هذه الأداة للتشكيل الأساسى للجهاز ، مجموعات وظيفة الوقاية والمنطقية Protectoin and logic function blocks ، وظائف التحكم والقياس، المؤقتات timers والعناصر الوظيفية الأخرى المتضمنة فى فئة الوظائف المنطقية logic function category (ارجع إلى قسم ٥-٨-١ "شكل جهاز REC523

شكل شبكة LON (LON network) موضح فى قسم ٥-٨-٢ "شكـــل شبكـــة LON" (LON network configuration) .

إذا استخدمت اتصالات LON بدون مدخلات ومخرجات LON (متغيرات الشبكة) ، فإن قسم ""شكـــل شبكـــة LON" (LON network configuration) لا يكون ضروري.

تبدأ خطوات الشكل بتشكيل وظائف الوقاية ، التحكم ، مراقبة الظروف ، القياس ، المنطقية logics باستخدام أداة تشكيل الجهاز Relay Configuration Tool .

لمزيد من المعلومات عن الشكل configuration ،ارجع إلىthe tool-specific manuals (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز").

عن شكل أساليب تخاطب الاتصالات عن بعد ، ارجع إلى protocol description (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز") .

٥ - الوصف الوظيفى

٥ - ١ وظائف جهاز REC523

تصنف وظائف جهاز الوقاية/القياس/التحكم/المراقبة للمغذيات REC523 كما يلى:

- وظائف القياس Measurement functions .
- وظائف التحكم Control functions.
- وظائف الوقاية Protection functions .
- وظائف مراقبة الظروف Condition monitoring functions .
- وظائف جودة القدرة الكهربية Power quality functions .
- وظائف الاتصالات Communication functions .
- وظائف نمطية Standard functions.
- وظائف عامة General functions.

٥ - ١ - ١ وظائف القياس

قياس التيار يمكن أن يكون قائم على ملفات Rogowski أو محولات التيار النمطية . بالمثل ، تستخدم مقسمات الجهد او محولات الجهد لقياس الجهد .

وظائف القياس متاحة ، علي سبيل المثال ، لتيارات الاوجه الثلاثة ، تيار التعادل ،جهود الثلاثة اوجه ، الجهد المتبقي ، التردد ، القدرة الفعالة والغير فعالة . يمكن استخدام جهاز REC523 واحد لقياس الكميات الكهربائية لمغذيين رئيسيين أو فرعيين بوسيلة من ٩ قنوات نظيرية .

اكثر من ذلك ، يتضمن جهاز REC523 قياسات درجة الحرارة البيئية وجهد البطارية . يمكن إرسال القيم المقاسة إلى مركز التحكم .

مجموعات وظيفة القياس مسجلة على CD-ROM Technical Descriptions of Functions (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز") .

جدول ٥ - ١ - ١ - ١: وظائف القياس المتاحة لـــ REC523

Function	Description
MEAI1...MEAI8[a]	General measurement 1...8/analogue input on RTD/analogue module
MECU1A	Neutral current measurement, stage A
MECU1B	Neutral current measurement, stage B
MECU3A	Three-phase current measurement, stage A
MECU3B[a]	Three-phase current measurement, stage B
MEVO1A	Residual voltage measurement, stage A
MEVO1B[a]	Residual voltage measurement, stage B
MEVO3A	Three-phase voltage measurement, stage A
MEVO3B[a]	Three-phase voltage measurement, stage B
MEPE7	Three-phase power and energy measurement
MEFR1	System frequency measurement
MEDREC16	Transient disturbance recorder

a) هذه الوظيفة مدعمة في الإصدار C لبرنامج (software) جهاز REC523 ، أو الإصدار التالي .

٥ - ١ - ٢ وظائف الوقاية وبيان الخطأ

جهاز REC523 مزود بمجموعة وظائف الوقاية التي يمكن أن تستخدم أيضاً لبيان الخطأ .

قبل استخدام مجموعة وظيفة الوقاية ، تأكد أن مجموعة الوظيفة تعمل بدقة وذلك بمراجعة القيم الافتراضية ومراجعة قيم ضبط المعامل بدقة.

تكون مجموعات وظيفة الوقاية (مثلاً (NOC3Low) المدعمة بواسطة جهاز REC523 مستقلة عن بعضها البعض ولكل منها مجموعات ضبط ، وتسجيل بيانات ، وهكذا . تتضمن الوقاية الغير اتجاهية ضد زيادة التيار، على سبيل المثال، مرحلتين مختلفتين هما NOC3Low و NOC3High ، وكل من هذه المراحل مع وظائف وقاية مستقلة .

يمكن استخدام إما ملفات Rogowski coils أو محولات التيار التقليدية لوظائف الوقاية القائمة على قياس التيار . بالمثل ، تستخدم مقسمات الجهد voltage dividers أو محولات الجهد لوظائف الوقاية القائمة على قياس الجهد .

مجموعات وظيفة الوقاية وبيان الخطأ مسجلة على CD-ROM Technical Descriptions of Functions (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز") .

جدول ٥ - ١ - ٢ - ١: وظائف الوقاية وبيان الخطأ المتاحة لـــ REC523

Function	Description
AR5Func[a]	Auto-reclose function (5 shots)
CUB3Low	Phase discontinuity protection
DEF2Low	Directional earth-fault protection, low-set stage
DEF2High[b]	Directional earth-fault protection, high-set stage
DOC6Low	Three-phase directional overcurrent protection, low-set stage
DOC6High[b]	Three-phase directional overcurrent protection, high-set stage
Inrush3[b]	Three-phase transformer inrush and motor start-up current detector
NEF1Low	Non-directional earth-fault protection, low-set stage
NEF1High[b]	Non-directional earth-fault protection, high-set stage
NOC3Low	Three-phase non-directional overcurrent protection, low-set stage
NOC3High[b]	Three-phase non-directional overcurrent protection, high-set stage
UV3Low[b]	Three-phase undervoltage protection, low-set stage
UV3High[b]	Three-phase undervoltage protection, high-set stage

a) هذه الوظيفة مدعمة في الإصدار D لبرنامج (software) جهاز REC523 ، أو الإصدار التالي .
b) هذه الوظيفة مدعمة في الإصدار C لبرنامج (software) جهاز REC523 ، أو الإصدار التالي .

٥ - ١ - ٣ وظائف التحكم

تستخدم وظائف التحكم لتوضح حالة أجهزة التوصيل والفصل، أى قواطع التيار الأوتوماتيكية ومفاتيح التوصيل والفصل، وأداء أوامر الفتح والغلق لأجهزة التوصيل والفصل الممكن التحكم فيها.

زيادة على ذلك ، تزود وظائف التحكم بما يلزم التحكم في قواطع التيار الأوتوماتيكية وسكاكين الفصل والتوصيل ، وما يلزم لبيان حالة أجهزة الفصل والتوصيل ، وما يلزم مفاتيح التوصيل / الفصل لأغراض التحكم المنطقي ، وما يلزم لمراقبة البيانات ، وهكذا .

مجموعات وظائف التحكم مسجلة على CD-ROM Technical Descriptions of Functions (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز") .

جدول ٥-١-٣-١ : وظائف التحكم المتاحة لـــ REC523 .

Function	Description
COCB1[a]	Circuit breaker 1 control with indication
COCB2[a]	Circuit breaker 2 control with indication
CODC1	Disconnector 1 control with indication
CODC2	Disconnector 2 control with indication
CODC3	Disconnector 3 control with indication
CODC4	Disconnector 4 control with indication
CODC5	Disconnector 5 control with indication
CO3DC1	Three-state disconnector (1) with indication
CO3DC2	Three-state disconnector (2) with indication
COIND1	Switching device 1 indication
COIND2	Switching device 2 indication
COIND3	Switching device 3 indication
COIND4	Switching device 4 indication
COIND5	Switching device 5 indication
COIND6	Switching device 6 indication
COIND7	Switching device 7 indication
COIND8	Switching device 8 indication
COLOCAT	Logic-controlled control position selector
COPFC[b]	Power factor controller

a) هذه الوظيفة مدعمة في الإصدار C لبرنامج (software) جهاز REC523 ، أو الإصدار التالي .
b) هذه الوظيفة مدعمة في الإصدار D لبرنامج (software) جهاز REC523 ، أو الإصدار التالي .

٥-١-٤ وظائف مراقبة الظروف

مجموعات وظائف مراقبة الظروف مسجلة على CD-ROM Technical Descriptions of Functions (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز") .

جدول ٥-١-٤-١ وظائف مراقبة الظروف المتاحة لـــ REC523

Function	Description
CMBWEAR1	Supervision function of the cb 1 electric wear
CMBWEAR2	Supervision function of the cb 2 electric wear
CMCU3	Supervision function of the energizing current input circuit
GMGAS1	Supervision function of the gas density
CMGAS3[a]	Three-pole gas pressure monitoring
CMSCHED	Supervision function of the scheduled maintenance
CMSPRC1[b]	Spring charging control 1
CMTIME1[b]	Operation time counter 1 operate time used (motors)
CMTIME2[b]	Operation time counter 2 operate time used (motors)
CMTRAV1[b]	Breaker travel time 1
CMVO3	Supervision function of the energizing voltage input circuit

a) هذه الوظيفة مدعمة في الإصدار D لبرنامج (software) جهاز REC523 ، أو الإصدار التالي .
b) هذه الوظيفة مدعمة في الإصدار C لبرنامج (software) جهاز REC523 ، أو الإصدار التالي .

٥-١-٥ وظائف جودة القدرة الكهربية (Power quality)

مجموعات وظيفة جودة القدرة الكهربية مسجلة على CD-ROM Technical Descriptions of Functions (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز") .

جدول ٥-١-٥-١: وظائف الجودة القدرة الكهربية المتاحة لـــ REC523 .

Function	Description
PQCU3H[a]	Current waveform distortion measurement
PQVO3H[a]	Voltage waveform distortion measurement

a) هذه الوظيفة مدعمة في الإصدار D لبرنامج (software) جهاز REC523 ، أو الإصدار التالي .

٥-١-٦ الوظائف العامة

مجموعات الوظائف العامة مسجلة على CD-ROM Technical Descriptions of Functions (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز") .

جدول ٥-١-٦-١: الوظائف العامة المتاحة لـــ REC523 .

Function	Description
INDRESET	Resetting of operation indicators, latched output signals, registers and waveforms, that is, the disturbance recorder
SWGRP1...	Switchgroup SWGRP1...20
SWGRP20	

٥-١-٧ الوظائف النمطية

تستخدم الوظائف النمطية للدوائر المنطقية logics ، مثل التواشج interlocking ، الإنذار وتعاقب التحكم control sequencing. استخدام الوظائف المنطقية logic functions غير محدد ويمكن أن تترابط مع وظائف التحكم والقياس ومراقبة الظروف والوظائف النمطية الأخرى . إضافة ، يمكن ربط المدخلات والمخرجات الرقمية بالإضافة إلى مدخلات ومخرجات LON بالوظائف النمطية باستخدام أداة تشكيل الجهاز Relay Configuration Tool .

مجموعات الوظائف النمطية مسجلة على CD-ROM Technical Descriptions of Functions (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز") .

جدول ٥-١-٧-١ : الوظائف النمطية المتاحة لـــ REC523

Function	Description
ABS	Absolute value
ACOS	Principal arc cosine
ADD	Extensible adder
AND	Extensible AND connection
ASIN	Principal arc sine
ATAN	Principal arc tangent
BITGET	Get one bit
BITSET	Set one bit
BOOL_TO_*	Type conversion from BOOL to WORD / USINT / UINT / UDINT /
	SINT / REAL / INT / DWORD / DINT / BYTE
BOOL2INT	Type conversion from BOOL inputs to INT output
BYTE_TO_*	Type conversion from BYTE to WORD / DWORD
COMH	Hysteresis comparator
COS	Cosine in radians

(تابع) جدول ٥-١-٧-١ : الوظائف النمطية المتاحة لـــ REC523

Function	Description
CTD	Down-counter
CTUD	Up-down counter
CTU	Up-counter
DATE_TO_UDINT	Type conversion from DATE to UDINT
DINT_TO_*	Type conversion from DINT to SINT / REAL / INT
DIV	Divider
DWORD_TO_*	Type conversion from DWORD to WORD / BYTE
EQ	Extensible comparison to equal
EXP	Natural exponential
EXPT	Exponentiation
F_TRIG	Falling edge detector
GE	Extensible comparison to greater or equal
GT	Extensible comparison to greater
INT_TO_*	Type conversion from INT to REAL / DINT
INT2BOOL	Type conversion from INT input to BOOL outputs
LE	Extensible comparison to less or equal
LIMIT	Limitation
LN	Natural logarithm
LOG	Logarithm base 10
LT	Extensible comparison to less
MAX	Extensible maximum
MIN	Extensible minimum
MOD	Modulo
MOVE	Move
MUL	Extensible multiplier
MUX	Extensible multiplexer
NE	Comparison to greater or less
NOT	Complement
OR	Extensible OR connection
R_TRIG	Rising edge detector
REAL_TO_*	Type conversion from REAL to USINT / UINT / UDINT / SINT / INT / DINT
ROL	Rotate to left
ROR	Rotate to right
RS	Reset dominant bistable function block
RS_D	Reset dominant bistable function block with data input
SEL	Digital selection
SHL	Bit-shift to left
SHR	Bit-shift to right
SIN	Sine in radians
SINT_TO_*	Type conversion from SINT to REAL / INT / DINT
SUB	Subtractor
SQRT	Square root
SR	Set dominant bistable function block
XOR	Extensible exclusive OR connection
TAN	Tangent in radians
TIME_TO_*	Type conversion from TIME to UDINT / TOD / REAL

(تابع) جدول ٥-١-٧-١ : الوظائف النمطية المتاحة لـــ REC523

Function	Description
TOD_TO_*	Type conversion from TOD to UDINT / TIME / REAL
TOF	Off-delay timer
TON	On-delay timer
TP	Pulse
TRUNC_*	Truncation toward zero
UDINT_TO_*	Type conversion from UDINT to USINT / UINT / REAL
UINT_TO_*	Type conversion from UINT to USINT / UDINT / REAL / BOOL
USINT_TO_*	Type conversion from USINT to UINT / UDINT / REAL
WORD_TO_*	Type conversion from WORD to DWORD / BYTE

٥-١-٨ وظائف الاتصالات

جهاز REC523 مزود بأساليب تخاطب الاتصالات عن بعد IEC60870-5-103 و Modbus(RTU &ASCII) و DNP3.0 .

يتضمن جهازREC523 أساليب تخاطب الاتصالات المتسلسلة LON,SPA . فى شكل معين لجهاز REC523 ، يمكن أن تتولد أحداث خاصة بواسطة وظيفة الحدث EVENT230 . الحدث EVENT230 مدون على CD-ROM Technical Descriptions of Functions (ارجع إلى قسم ١-٨ "المستندات الخاصة بالجهاز") .

لمزيد من المعلومات عن الاتصالات فى جهاز REC523 ، ارجع إلى قسم "الاتصالات" communication.

٥-٢ مصدر الجهد المساعد

لتشغيل جهاز REC523 ، فإنه يتطلب مصدر جهد مساعد . تشكل وحدة مصدر القدرة الكهربية الداخلية والشاحن لجهاز REC523 الجهود المطلوبة لإلكترونيات الجهاز. وحدة مصدر القدرة الكهربية معزولة عصبياً
(flyback - type) بواسطة محول DC/DC convertor . يضىء مبين LED الأخضر على اللوحة الأمامية عند تشغيل وحدة مصدر القدرة الكهربية.

عندما يكون متاحاً ، يجب تزويد الجهاز بمصدر جهد مساعد من المحطة الفرعية . دون ذلك ، يوصى باستخدام محول جهد يركب على الجهد المتوسط كمصدر قدرة كهربية للجهاز في تطبيقات المحطة الفرعية الثانوية . يجب اتباع قواعد الأمان القومية والمحلية عن توصيل الجهاز بالشبكة الكهربية

٥-٢-١ طرازات وحدة مصدر القدرة الكهربية

هناك نوعين أساسيين من وحدات مصدر القدرة الكهربية والشاحن (PSC) المتاحة لجهاز REC 523 هما :

- PSC1
- PSC2

جهود المخرج متساوية تماماً ، لكن جهود المدخل مختلفة . مدى جهد المدخل لوحدة مصدر القدرة الكهربية مدون على اللوحة الأمامية للجهاز . يحدد طراز مصدر القدرة الكهربية بحرف معين فى رقم إصدار المكونات المادية لجهاز REC 523 .

قيم الجهود المساعدة لطرازات وحدة مصدر القدرة الكهربية والشاحن (PSC) هى :

- PSC1

قيمة مدى الجهد هى 80 ...265V AC or DC .

- PSC2

قيمة مدى الجهد هى 18... 80 V DC .

تتم حماية جانب الدخول لوحدة مصدر القدرة الكهربية باستخدام فيوز موجود على شريحة الدائرة المطبوعة printed circuit للجهاز .

تغذى وحدة مصدر القدرة الكهربية أيضاً جهاز الاتصالات الخارجى بجهد 12V DC ، مثلاً ، أجهزة الراديو ، التليفون . أقصى قيمة لتيار الخروج هى 7A فى حالة إستخدام بطاريات وأقصى قيمة لتيار الخروج هى 1A فى حالة عدم استخدام بطاريات . هذا كاف لأغلب وصلات الراديو أو التليفون .

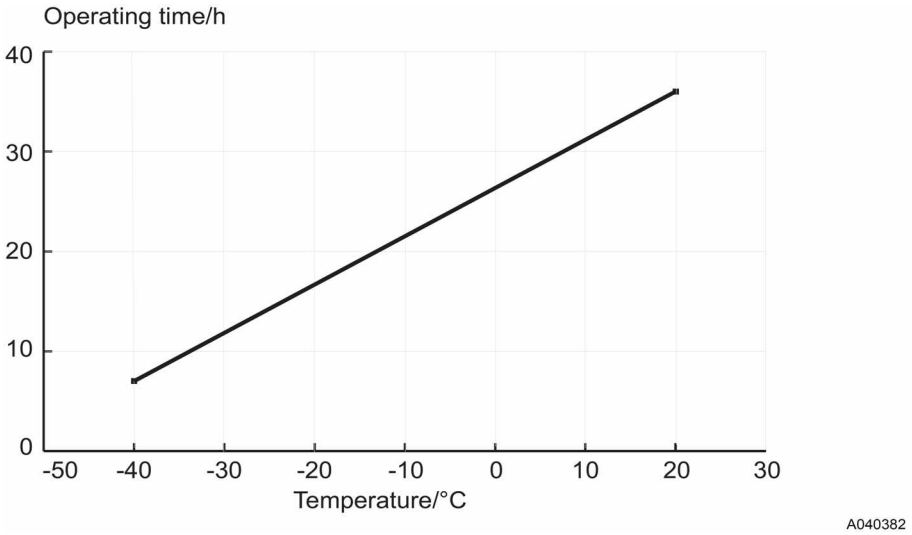
لمزيد من البيانات الفنية لوحدة مصدر القدرة الكهربية، ارجع إلى قسم ٧-١ "البيانات الفنية" .

٥-٢-٢ وحدة مصدر القدرة الكهربية الاحتياطية

يمكن تجهيز مصدر القدرة الكهربية الاحتياطية للمحطة بتوصيل بطاريات حمضية lead-acid 24V (2 x 12V) بجهاز REC 523 . تغذى البطاريات جهاز REC 523 وجهاز الاتصالات بالجهد الكهربى أثناء الأعطال الرئيسية . بالتالى تعمل الاتصالات بين الجهاز ومركز تحكم الشبكة فى أى وضع .

اعتماداً على التطبيق وأقصى زمن تشغيل مطلوب ، تستخدم عادة بطاريات 17Ah أو 24Ah . أداء الاختبارات يوضح زمن تشغيل مقداره ٣٦ ساعة للبطارية 17Ah وزمن تشغيل مقداره ٦٠ ساعة للبطارية 24Ah عند درجة الحرارة المحيطة +20° C . متوسط الاستهلاك لجهاز الاتصالات أثناء الاختبار كان 200 mA .

انخفاض درجة الحرارة يقلل سعة البطاريات وزمن التشغيل . يمكن تقدير أقصى زمن تشغيل تقريباً مقابل درجة الحرارة كما هو موضح فى الشكل التالى .



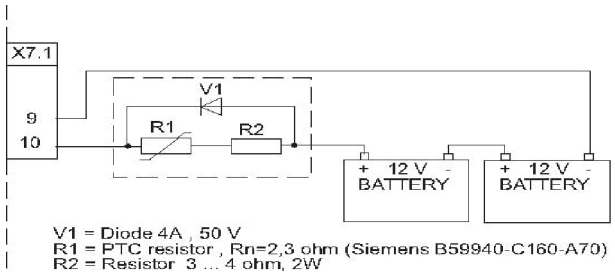
شكل ٥-٢-٢-١ زمن التشغيل مقابل درجة الحرارة للبطاريات 17Ah

البطاريات

يوصى باستخدام البطاريات الحمضية lead-acid، مثلاً ، من النوع Yuasa's NP17-12, NPL 24-12 أو نوع آخر مكافىء ، ارجع إلى قسم ٧-١ "البيانات الفنية" .

وحدة الحد من التيار

يجب استخدام وحدة الحد من التيار عندما تكون سعة البطارية أقل من 7Ah . توصل وحدة الحد من التيار بين مخرج الشاحن (connector X7.1 , pin 10) والقطب الموجب للبطارية لمنع تيار الشحن من زيادة أقصى قيمة معينة بمقدار 0.6 A.



شكل ٥-٢-٢-٢ راسم دائرة توصيل وحدة الحد من التيار

يجب أن يختلف جهد البطاريات فى نطاق المدى 19...32 V .

تشحن البطاريات بشاحن البطارية لجهاز REC 523.

٥ - ٢ - ٣ مراقبة ظروف البطاريات

ظروف البطاريات مأمونة بزمن دورى قدره عشرة ثوانى لاختبار الحمل، الذى يتم أداؤه خلال الساعة ودائماً بعد توصيل مصدر القدرة الكهربية. يمكن تنشيط الاختبار أيضاً عن بعد باستخدام المعامل "اختبار البطارية" Battery test .

يمكن قراءة حالة اختبار البطارية، سواء كان الاختبار نشط أم لا بواسطة الاتصالات عن بعد باستخدام المعامل "حالة اختبار البطارية" .Battery Test Sta . المتغير العمومى المناظر فى أداة تشكيل الجهاز Relay configuration toolهو كما يلى:

. REC 523 : PSC_7_Baat Test

أثناء اختبار حمل البطارية، يقل جهد شاحن وحدة مصدر القدرة الكهربية إلى 20V ، مما يسبب تحميل الالكترونيات والاتصالات على البطاريات . تقيس الوظائف الأوتوماتيكية للجهاز جهد البطارية باستمرار وأيضاً أثناء الاختبار .

إذا هبط جهد البطارية إلى قيمة 21...23 C تقريبا أثناء الاختبار ، فإن الجهاز يصدر إنذار ليبين أن عمر البطاريات إنتهى أو قد حدث عطل داخلى للبطارية ، وهذا يعنى أنه يجب شحن البطارية فى المستقبل القريب . يمكن قراءة حالة البطاية أيضاً بواسطة الاتصالات عن بعد باستخدام المعامل "حالة البطارية" Battery status . المتغير العمومى المناظر فى أداة تشكيل الجهاز Relay Configuration Tool هو كما يلى:

- . REC523:PSC_7_BattStatus

يوضح المعامل "أقل جهد للبطارية "Minimum battery voltage أقل جهد مسجل للبطارية ، الذى يكون عادة قيمة الجهد أثناء تشغيل التحكم .

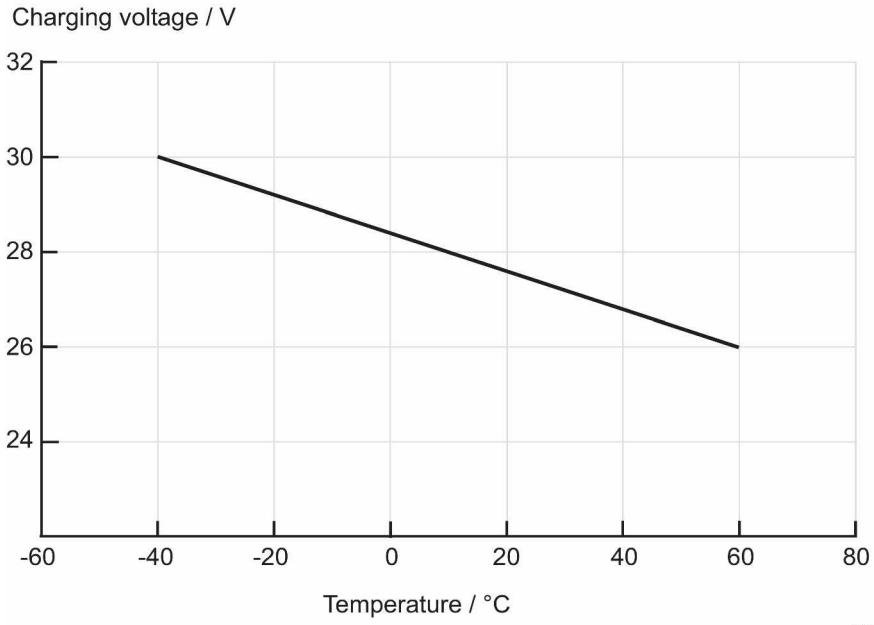
يمكن استخدام قيمة الجهد المسجلة لتقدير ظروف البطاريات . لاحظ أنه يجب ضبط المعامل بواسطة الاتصالات عن بعد ليناظر قيمة جهد البطارية عندما يتم استخدام بطارية جديدة .

٥ - ٢ - ٤ شاحن البطارية

تتضمن وحدة مصدر القدرة الكهربية لجهاز REC 523 شاحن بطارية يتكيف مع درجة الحرارة . يحقق الشاحن جهد شحن مناسب فى الظروف البيئية المختلفة . يتم حماية البطاريات أيضاً ضد الجهود المرتفعة جداً أو المنخفضة جداً.

ينظم الشـــاحن جهد الشحن للبطـــاريات طبقاً لدرجـــة الحرارة الموضحـــة فى الشكل التالي .

يتم حماية مخرج شاحن البطارية باستخدام فيوز موجود على شريحة الدائرة المطبوعة printed circuit board للجهاز.



شكل ٥-٢-٤-١ جهد الشحن مقابل درجة الحرارة

الوقاية ضد التفريغ -العميق (Deep-discharge)

يحمى الشاحن أيضاً البطاريات ضد التفريغ -العميق اثناء الفترات الطويلة لانقطاع مصدر الجهد المساعد . يقوم الشاحن بتوصيل مصدر القدرة الكهربية إلى النمط الاحتياطى stand-by mode بمجرد هبوط الجهد إلى أقل من 19 V. يوصل مصدر القدرة الكهربية مرة ثانية عند عودة مصدر الجهد المساعد . بعد ذلك ، تشحن البطـــاريات لمدة ١ ثانية إلى أن يزداد جهد البطارية عن 22V .

٥-٢-٥ بيان انخفاض مصدر الجهد المساعد

جهاز REC523 مزود بإمكانية بيان انخفاض مصدر الجهد المساعد . ترسل وحدة مصدر القدرة الكهربية إشارة إنذار داخلية عند اكتشاف هبوط فى جهد وحدة مصدر القدرة الكهربية (ACFail, active low).

بيان انخفاض مصدر الجهد المساعد (ACFail) متـــاح فى إطـــار شكـــل جهاز REC523 ويمكن توصيله بأى مخرج إشارة للجهاز. بيان انخفاض مصدر الجهد المساعد فى جهاز REC523 كما يلى :

- REC 523 : PSC_7_ACFail

٥-٢-٦ بيان زيادة درجة الحرارة

يتضمن جهاز REC523 وظيفة مراقبة درجة الحرارة الداخلية. ترسل وحدة مصدر القدرة الكهربية إشارة إنذار داخلية عندما تكتشف زيادة درجة الحـــرارة داخـــل حاويـــة جهـــاز REC523 . سوف تنشط إشارة الإنذار بمجرد زيادة درجة الحرارة داخل حاوية الجهـــاز إلى (+75 ... + 83° C) +78° C . بيان زيادة درجة الحرارة متاح فى شكـــل جهـــاز REC523 ويمكن توصيله بأى مخرج إشارة للجهاز. بيان زيادة درجة الحرارة فى جهاز REC523 كما يلى :

- REC 523 : PSC_7_TempAlarm

٥-٣ القنوات النظيرية Analog channels

٥-٣-١ التصميم

يقيس جهاز REC523 الإشارات النظيرية اللازمة ، مثلاً ، القياس ، بواسطة حساسات sensors أو محولات مكافئة منفصلة عصبياً galvanically separated matching transformers . يمكن تزويد جهازREC523 بالمحولات المكافئة التالية:

- ٣ محولات مكافئة . CT1, CT2, CT3
- ٦ محولات مكافئة CT1, CT2, CT3, VT1, VT2, VT3
- ٧ محولات مكافئة CT1, CT2, CT3, CT4, VT1, VT2, VT3
- ٩ محولات مكافئة CT1, CT2, CT3, CT4, CT5,VT1,VT2, VT3, VT4
- ٩ محولات مكافئة CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, VT1, VT2, VT3
- ٩ محولات مكافئة CT1, CT2, CT3, VT1, VT2, VT3, VT4, VT5, VT6
- ٩ حساسات ، RS or VD

بالإضافة إلى المحولات المكافئة matching transformers النمطية ، فإنه يمكن استخدام حساسات التيار current sensors ومقسمات الجهد voltage dividers المطورة بمعرفة ABB . اعتماداً على المكونات المادية ، فإن جهاز REC523 له ٩ مدخلات حساسة sensor inputs . يمكن توصيل حساس التيار (Rogowski coil) أو مقسم الجهد مع جهاز REC523 .

كل جهاز REC523 له ٩ قنوات نظيرية بحد أقصى .يعتمد عدد القنوات المستخدمة على شكل جهاز REC523 ونوع المحولات المكافئة أو المدخلات الحساسة المستخدمة. أكثر من ذلك ، يتضمن جهاز REC523 قنوات نظيرية فعلية (ارجع إلى قسم "القنوات النظيرية المحسوبة") لحساب تيار التعادل neutral current و وجهد الوجه إلى الوجه – phase to – phase والجهد المتبقى residual voltage من تيارات وجهود الوجه .

تشكل كل قناة نظيرية على حدة بواسطة أداة شكل الجهاز Relay Configuration Tool . شكل كل من وحدة القياس لكل قناة نظيرية ونوع الإشارة المقاسة .

جهاز REC523 له القنوات النظيرية التالية :

جدول ٥-٣-١-١ إصدارات جهاز REC523 والقنوات النظيرية

REC 523 version	Analogue channel
REC523F 032AAA (wall-mounted) **REC523F 037AAA (flush-mounted)**	3 current transformers 1/5 A U_{aux} = 80-265 V AC/DC
REC523F 032CAA (wall-mounted) **REC523F 037CAA (flush-mounted)**	3 current transformers 1/5 A U_{aux} = 18-80 V DC
REC523F 033AAA (wall-mounted) **REC523F 038AAA (flush-mounted)**	3 current transformers 1/5 A 3 voltage transformers 100 V U_{aux} = 80-265 V AC/DC
REC523F 033CAA (wall-mounted) **REC523F 038CAA (flush-mounted)**	3 current transformers 1/5 A 3 voltage transformers 100 V U_{aux} = 18-80 V DC

(تابع) جدول ٥-٣-١-١ إصدارات جهاز REC523 والقنوات النظيرية

REC 523 version	Analogue channel
REC523F 034AAA (wall-mounted) REC523F 039AAA (flush-mounted)	4 current transformers 1/5 A 3 voltage transformers 230 V U_{aux} = 80-265 V AC/DC
REC523F 034CAA (wall-mounted) REC523F 039CAA (flush-mounted)	4 current transformers 1/5 A 3 voltage transformers 230 V U_{aux} = 18-80 V DC
REC523F 054AAA (wall-mounted) REC523F 059AAA (flush-mounted)	1 current transformer 0.2/1 A 4 current transformers 1/5 A 4 voltage transformers 100 V U_{aux} = 80-265 V AC/DC
REC523F 054CAA (wall-mounted) REC523F 059CAA (flush-mounted	1 current transformer 0.2/1 A 4 current transformers 1/5 A 4 voltage transformers 100 V U_{aux} = 18-80 V DC
REC523F 060AAC (wall-mounted) REC523F 065AAC (flush-mounted)	9 sensor channels (current sensor or voltage divider) U_{aux} = 80-265 V AC/DC
REC523F 060CAC (wall-mounted) REC523F 065CAC (flush-mounted)	9 sensor channels (current sensor or voltage divider) U_{aux} = 18-80 V DC
REC523F 061AAA (wall-mounted) REC523F 066AAA (flush-mounted)	6 current transformers 1/5 A 3 voltage transformers 100 V U_{aux} = 80-265 V AC/DC
REC523F 061CAA (wall-mounted) REC523F 066CAA (flush-mounted)	6 current transformers 1/5 A 3 voltage transformers 100 V U_{aux} = 18-80 V DC
REC523F 062AAA (wall-mounted) REC523F 067AAA (flush-mounted)	3 current transformers 1/5 A 6 voltage transformers 100 V U_{aux} = 80-265 V AC/DC
REC523F 062CAA (wall-mounted) REC523F 067CAA (flush-mounted)	3 current transformers 1/5 A 6 voltage transformers 100 V U_{aux} = 18-80 V DC

٥-٣-٢ البيانات الفنية لأجهزة القياس

عندما يشكل جهاز REC523 ، فإن البيانات الفنية لأجهزة القياس تضبط فى صناديق حوار منفصلة separate dialog boxes فى أداة شكل الجهاز Relay Configuration Tool . سوف تؤثر قيم الضبط على القياسات التى يقوم بها جهاز REC523 .

عند تغيير القيم المدونة أدناه لأجهزة القياس باستخدام أداة ضبط الجهاز، فإن القيم الجديدة تكون مؤثرة فقط بعد ان يتم تخزينها ويتم استعادة الجهاز .

القيم لتكون مضبوطة لمحول التيار :

- التيار الابتدائى المقنن [1](A 6000 .... 1) لمحول التيار.
- التيار الثانوى المقنن (5A,2A,1A,0.2A) لمحول التيار.

1) للإصدارات السابقة للإصدار D ، مدى التيار هو 6000A...0 .

- التيار المقنن (5A,2A,1A,0.2A) لمدخل قياس التيار (= التيار المقنن للمحول المكافىء matching transformer لجهاز REC523).
- مدى عامل التصحيح correction factor (1000 .1 ... 0.9000) للتيار الابتدائى لمحول التيار عند التيار المقنن.
- معامل التصحيح correction parameter لقيمة الخطأ فى إزاحة الوجه للتيار الابتدائى لمحول التيار عند التيار المقنن هو (°0.00 ... °5.00-) .
- مدى عامل التصحيح correction factor للتيار الابتدائى لمحول التيار عند مستوى إشارة 1% للتيار المقنن هو (1.1000... 0.9000) .
- معامل التصحيح correction parameter لقيمة الخطأ فى إزاحة الوجه للتيار الابتدائى لمحول التيار عند مستوى إشارة 1% للتيار المقنن (°0.00... °10.00-)

القيم لتكون مضبوطة لمحول الجهد :

- الجهد المقنن لمدخل الجهد (هو نفس الجهد الثانوى المقنن لمحول الجهد المتصل بمدخل الجهد، 230V,120V, 115V, 110V, 100V).
- الجهد الابتدائى المقنن لمحول الجهد هو [1](440.000 kV ... 0.100) .
- مدى عامل التصحيح correction factor للجهد الابتدائى لمحول الجهد عند الجهد المقنن هو (1.1000 ... 0.9000) .
- معامل التصحيح correction parameter لقيمة الخطأ فى إزاحة الوجه للجهد الابتدائى لمحول الجهد عند الجهد المقنن هو (°2.00 ... °2.00-) .

القيم لتكون مضبوطة لحساس التيار current sensor (Rogowski coil) :

- الجهد الثانوى المقنن لحساس التيار المستخدم عند التيار الابتدائى المقنن الذى سبق ضبطه هو [2](100... 300 mV) .
- التيار الابتدائى المقنن لحساس التيار المستخدم هو [3](1... 6000 A) .
- مدى عامل التصحيح correction factor لحساس التيار المستخدم عند التيار المقنن هو (1.1000 ... 0.9000) .

معامل التصحيح correction parameter لقيمة الخطأ فى إزاحة الوجه لحساس التيار هو [4](°1.0000 ... °1.0000-) .

القيم لتكون مضبوطة لمقسم الجهد Voltage divider :

- نسبة التقسيم لمقسم الجهد الابتدائى والجهد الثانوى هى [5](1... 20000) .
- القيمة المقننة للجهد الابتدائى وجه إلى وجه هى [1](0.100... 440.000 kV) .
- مدى عامل التصحيح correction factor لمقسم الجهد هو (1.1000...9.000).

1) للإصدار A ، مدى الجهد هو 150kv...0 و للإصدار 1.5 والإصدار B,C,D,E ، مدى الجهد هو300 kv...0 .
2) للإصدارات السابقة للإصدار F ، مدى الجهد هو 300 mv...0 .
3) للإصدارات السابقة للإصدار F ، مدى التيار هو 6000A...0 .
4) متضمنة فقط في اصدارات أجهزة REC523 الإصدار D أو الإصدار التالى إرجع إلى قسم مطابقة الإصدارات. لاحظ أنه يمكن ضبط هذا المعامل فقط بواسطة HMI أو اداة ضبط الجهاز .
5) الإصدارت السابقة للإصدار F كانت نسبة الاختلاف من 20000...0

تستخدم عوامل / معاملات التصحيح كما يلي :

محولات التيار

مدى الخطأ عند التيار I_n (e = نسبة الخطأ بالمائة)	مدى عامل التصحيح 1 = 1/(1+e/100)
مدى الخطأ عند التيار I_n x 0.01 (e = نسبة الخطأ بالمائة)	مدى عامل التصحيح 2 = 1/(1+e/100)
قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه عند التيار I_n (e = قيمة الخطأ بالدرجات)	قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه (e=-1)
قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه عند التيار I_n x 0.01 (e = قيمة الخطأ بالدرجات)	قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه (e=-2)

محولات الجهد

مدى الخطأ عند الجهد U_n (e = نسبة الخطأ بالمائة)	مدى عامل التصحيح = 1/(1+e/100)
قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه عند الجهد U_n (e = قيمة الخطأ بالدرجات)	قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه = e-

Rogowski coil

مدى الخطأ عند القياس (e = نسبة الخطأ بالمائة)	مدى عامل التصحيح = 1/1+e/100)
قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه عند القياس (e = قيمة الخطأ بالدرجات)	قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه = e-

مقسم الجهد

مدى الخطأ عند القياس (e = نسبة الخطأ بالمائة)	قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه = 1/(1+e/100)
قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه عند القياس (e = قيمة الخطأ بالدرجات)	قيمة الخطأ فى إزاحة الوجه = e-

٣-٣-٥ القنوات النظيرية المحسوبة

يتضمن جهاز REC523 قنوات نظيرية فعلية للحصول على قيم جهود الوجه إلى الوجه والجهد المتبقي و تيار التعادل عند استخدام الحساسات sensors . توصل حساسات التيار current sensors ومقسمات الجهد voltage divider بجهاز REC523 بواسطة كابلات محورية coaxial cables . بالتالى لا يمكن عمل توصيلة جهد وجه إلى وجه ، توصيلة دلتا مفتوحة لجهد الوجه أو توصيلة متبقية لتيارات الوجه . تحسب قيمة كل من مدى وزاوية الوجه amplitude and phase angle للقنوات النظيرية الفعلية .

القنوات الفعلية للجهود والتيارات عددياً مشتقة من جهود الوجه وتيارات الوجه طبقاً للجدول ٥-٣-٣-١ . رغم ذلك فإنها تعني في المقام الأول أن تستخدم مع الحساسات، و يمكن استخدم القنوات النظيرية المحسوبة أيضاً مع محولات التيار والجهد النمطية.

ترقم القنوات الفعلية طبقاً لأولوية الأرقام في جدول ٥-٣-٣-١ . ترقم القنوات الفعلية المستخدمة أولاً برقم 11 والقنوات التالية 12 ، 13 ... إلخ . على سبيل المثال ، ترقم U0s برقم 11 وترقم U_{12s} برقم 12 إذا اختيرت هذه القنوات للاستخدام .

عند الحاجة إلى حساسية الوقاية ضد الخطأ الأرضى، فإنه لايوصى باستبدال محولات الاتزان core balance transformers بالمجموع العددى المشتق من تيارات الوجه. عادة ، يتطلب ضبط الوقاية ضد الخطأ الأرضى إلى أقل من 10% من القيمة المقننة استخدام محول الاتزان core balance transformer .

جدول ٥-٣-٣-١ القنوات النظيرية الفعلية

Virtual channel	Numeric derivation	Priority number
I_{0s}	$= -(I_{L1} + I_{L2} + I_{L3})$ [a]	1
I0bs [b]	$= -(I_{L1b} + I_{L2b} + I_{L3b})$ [a]	2
U_{0s}	$= (U_1 + U_2 + U_3)/3$	3
U_{0bs} [b]	$= (U_{1b} + U_{2b} + U_{3b})/3$	4
U_{12s} [b]	$= (U_1 - U_2)$	5
U_{23s} [b]	$= (U_2 - U_3)$	6
U_{31s} [b]	$= (U_3 - U_1)$	7
U_{12bs} [b]	$= (U_{1b} - U_{2b})$	8
U_{23bs} [b]	$= (U2b - U_{3b})$	9
U_{31bs} [b]	$= (U_{3b} - U_{1b})$	10

a) علامة ناقص أمام الأقواس تعني ، أن الاتجاه الافتراضي لتيار التعادل مفترض أن يكون من الخط line إلى القضيب busbar في حين ان سريان القدرة الطبيعي يكون من القضيب busbar إلى الخط line .
b) القناة الفعلية مدعمة في إصدارات جهاز REC523 الإصدار F أو الإصدار التالي .

٥-٣-٤ قياس درجة الحرارة

يضبط قياس درجة الحرارة ليقيس درجة الحرارة المحيطة لجهاز REC523 المركب على حاوية . أكثر من ذلك ، يستخدم الإعلام عن درجة الحرارة للتحكم فى جهد الشحن للبطاريات .

يمكن إرسال درجة الحرارة المحيطة المقاسة إلى مركز التحكم . يعرف الحد الفاصل لتقرير تغير درجة الحرارة بمعامل دلتا لدرجة الحرارة temperature delta لكابينة وحدة الشاحن ومصدر القدرة الكهربية (PSC) .

نحتاج إلى التدفئة إذا ركب جهاز REC 523 فى حاوية منفصلة تركب خارج المبانى ، حيث تهبط درجة الحرارة إلى أقل من 0° C ... 10– .

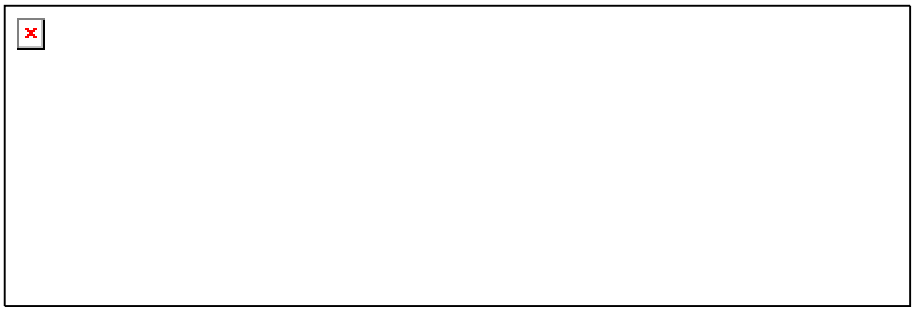
التدفئة مطلوبة أيضاً عندما تكون الظروف البيئية شديدة الرطوبة ونحتاج لإزالة الرطوبة . يستخدم المعامل "حد التدفئة" Heat limit لاختيار قيمة هذا الحد للتدفئة فى المدى 15°+ C ... 25– . عند القيم الأقل ، يوصل المسخن heater وعند القيم القصوى يفصل المسخن .heaterالتخلف الحرارى hystersis of heating مستقر وفى حدود 4° C . بيان حالة المسخن فى شكل جهاز REC 523 كما يلى:

- REC 523 : PSC_7_HeatStat

وحدة مصدر القدرة الكهربية والشاحن (PSC) لها مخرج واحد ، PSC_7_SO1 ، الذى يمكن إعداد معاملاته كمخرج مسخن . بعد هذا ، يكون المخرج ليس أكثر من مخرج يمكن التحكم فيه من التطبيق .يوصل مخرج الجهاز عند هبوط درجة الحرارة إلى اقل من حد التدفئة . لمزيد من المعلومات عن معاملات PSC board، ارجع إلى CD-ROM Technical Description of Functions (ارجع إلى قسم ٨-١ المستندات الخاصة بالجهاز) .

التبريد مطلوب إذا كانت الظروف البيئية قد تسبب إرتفاع درجة الحرارة داخل الكابينة أعلى من حد التشغيل . يوضح الشكل أدناه مثال لتطبيق CAPالمستخدم للتحكم فى المبرد Cooler . فى هذا المثال ، ترسل درجة الحرارة المقاسة بواسطة جهاز REC 523 إلى وظيفة COMH_1 بواسطة المدخل PSC_7_temperature ، تقارن القيمة المقاسة بقيم المعاملات "الحد الأقصى والحد الأدنى" . H limit and L limit إذا كانت قيمة المدخل أعلى من أو تساوى درجة الحرارة المحددة بالمعامل "الحد الأقصى" H limit فإن المخرج PSC_7_SO1 يوصل . بالمثل ، إذا كانت قيمة المدخل أقل من أو تساوى درجة الحرارة المحددة بالمعامل "الحد الأنى" L limit ، فإن المخرج يفصل.

لاحظ أنه لا يجب إستخدام المبينات والمعاملات المستخدمة للتحكم فى المسخن heaterعند استخدام المبرد cooler .



شكل ٥-٣-٤-١ مثال تطبيق CAP المستخدم للتحكم فى المبرد cooler .

٥-٣-٥ قياس جهد البطارية

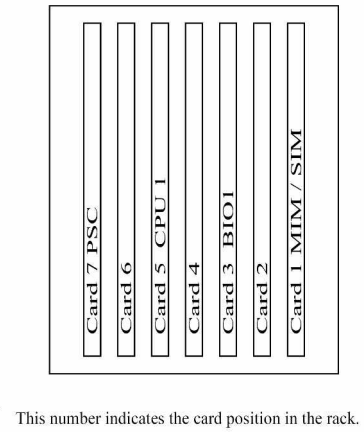
يتضمن جهاز REC 523 قياس جهد البطارية .يمكن إرسال قيمة الجهد المقاسة إلى مركز التحكم . يعرف الحد الفاصل لتقرير تغير قيمة الجهد بمعامل دلتا قيمة الجهد لكابينة وحدة الشاحن ومصدر القدرة الكهربية (PSC) . لمزيد من المعلومات عن المعاملات لـــ PSC board ، ارجع إلى CD-ROM Technical Descriptions of Functions

٥ - ٤ المدخلات الرقمية

٥ - ٤ - ١ عام

جهاز REC523 له المدخلات الرقمية التالية

	REC 523
Digital inputs	PSC_7_BI1 *)
	PSC_7_BI2 *)
	PSC_7_BI3 *)
	BIO1_3_BI1
	BIO1_3_BI2
	BIO1_3_BI3
	BIO1_3_BI4
	BIO1_3_BI5
	BIO1_3_BI6
	BIO1_3_BI7
	BIO1_3_BI8
	BIO1_3_BI9
	BIO1_3_BI10
	BIO1_3_BI11
	BIO1_3_BI12
Digital inputs / total	15



*) يمكن برمجة المدخلات الرقمية إما كمدخلات رقمية أو عدادات نبضة .

شكل ٥-٤-١-١ المدخلات الرقمية لجهاز REC523

المدخلات الرقمية لجهاز REC523 محكومة الجهد ومعزولة بصرياً. عن البيانات الفنية للمدخلات الرقمية ، ارجع إلى قسم البيانات الفنية .

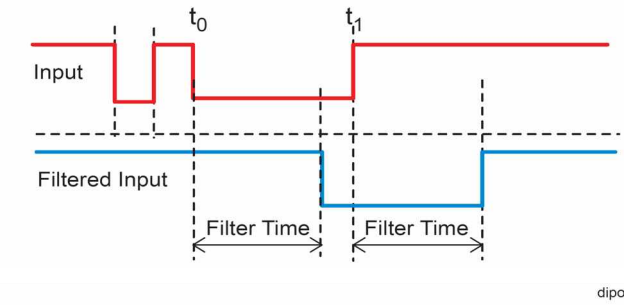
يمكن ضبط المعاملات لترشيح المدخل input filtering ، وإنعكاس المدخل input inversion ، وعدادات النبضة pulse counter فى قائمة الشكل تحت كل I/O (مثلاً. "الشكل/BIO1 ترشيح المدخل" Configuration/BIO1/Input filtering) .

أحداث ومعاملات I/O متضمنة فى قوائم الحدث والمعامل ارجع إلى CD-ROM Technical Description of Functions (ارجع إلى قسم ١-٨ المستندات الخاصة بالجهاز) .

٥ - ٤ - ٢ الشكل

٥ - ٤ - ٢ زمن المرشح للمدخل الرقمى (Filter time of a digital input)

يهمل زمن المرشح filter time خطر الإضطرابات اللا فجائية debounces والقصيرة على المدخلات الرقمية. يتم ضبط زمن المرشح لكل مدخل رقمى لجهاز REC523 . يوضح الشكل التالى تشغيل ترشيح المدخل.



شكل ٥-٤-٢-١-١ ترشيح المدخل الرقمى Filtering of a digital input .

فى الشكل الموضح أعلاه ، تسمى إشارة المدخل "المدخل" Input ، مؤقت المرشح "زمن المرشح" Filter time وإشارة المدخل المرشح "المدخل المرشح" Filtered Input . فى البداية ، تكون إشارة المدخل فى الحالة العالية high state ، وترشح الحالة المنخفضة ولا تكتشف تغير حالة المدخل . بداية الحالة المنخفضة low state من الزمن t_0 تزيد زمن المرشح filter time ، مما يعنى اكتشاف التغير فى حالة المدخل ومرفق بالتغير time tag (t_0) . تكتشف الحالة العالية التى تبدأ من t_1 ومرفق بالتغير time tag (t_1) .

كل مدخل رقمى له معامل زمن المرشح filter time parameter "مرشح المدخل # Input # filter" ، حيث # هى رقم المدخل الرقمى للوحدة (مثلاً، "مرشح المدخل 1" Input1 filter) .

المعامل	القيم	القيم الافتراضية
المدخل # المرشح (Input # filter)	1 ... 15000 ms[a]	5 ms

(a) في الإصدار F لجهاز REC 523 أو الإصدار التالي . في الإصدارات السابقة كانت تساوى 1 ... 65535 ms .

٥-٤-٢-٢ إنعكاس المدخل الرقمى Inversion of a digital input

يمكن استخدام المعامل "إعكس المدخل #" Input # invert لعكس المدخل الرقمى.

جهد التحكم	إعكس المدخل #	حالة المدخل الرقمى
لا (No)	0	خطأ (0) FALSE
نعم (Yes)	0	صحيح (1) TRUE
لا (No)	1	صحيح (1) TRUE
نعم (Yes)	1	خطأ (0) FALSE

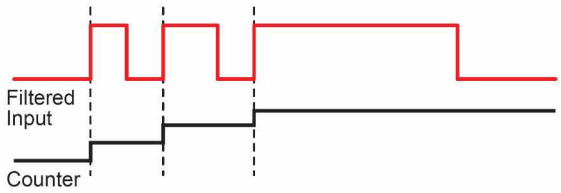
عند إنعكاس المدخل الرقمى ، فإن حالة المدخل تكون صحيح (1) TRUE عندما لايطبق جهد التحكم على أطراف المدخل الرقمى. بالتالى، تكون حالة المدخل خطأ (0) FALSE عندما يطبق جهد التحكم على أطراف المدخل الرقمى.

المعامل	القيم	القيم الافتراضية
إعكس المدخل #	0 (غير معكوس not inverted)	0
	1 (معكوس inverted)	

٥-٤-٢-٣ عدادات النبضة Pulse counters

يمكن برمجة بعض المدخلات الرقمية (ارجع إلى قسم "المدخلات الرقمية" Digital inputs) لجهاز REC523 إما كمدخلات رقمية أو كعدادات نبضة Pulse counter . تتم هذه البرمجة بواسطة المعامل "نمط المدخل #" Input # mode (في هذا المعامل أيضاً كما فى المعاملات الأخرى الموضحة فيما يلى، # هى رقم المدخل).
عندما يعمل مدخل رقمي ، لا يتم عد لكن تظل قيمة عداد النبضة عند القيمة الحالية .

عندما يعمل مدخل كعداد نبضة ، يتم عد المدخل الموجب الانتقالى (1> - 0) للمدخل المرشح وتزداد قيمة العداد "عداد المدخل #" Input # counter فى المدى 0...2147483647 . يتم تحديث عدادات النبضة فى فترة 500 ms. مدى التردد frequency range لإعداد المعاملات للمدخل الرقمى ليعمل كعداد نبضة هو 0...100Hz.



شكل ٥-٤-٢-٣-١ مبدأ عمل وظيفة عداد النبضة

قيمة ضبط العداد

يمكن استخدام المعامل "الضبط السابق للمدخل #" Input # preset ليعطى العداد قيمة بداية التشغيل . تحمل قيمة بداية التشغيل إلى العداد بواسطة:

- كتابة قيمة بداية التشغيل المرغوبة إلى المعامل "الضبط السابق للمدخل #" Input # preset .
- كتابة القيمة 1 إلى المعامل "إطلاق العداد" Counter trigger . بالتالى تنسخ جميع القيم المحدثة للمعاملات "الضبط السابق للمدخل #" Input # preset على المعاملات المناظرة "عداد المدخل #" Input # counter .

كتابة القيمة 2 إلى المعامل "إطلاق العداد" Counter trigger تنسخ جميع قيم المعاملات "الضبط السابق للمدخل #" Input # preset على المعاملات المناظرة "عداد المدخل #" Input # counter. كتابة القيمة 0 تمسح جميع العدادات .

جدول٥-٤-٢-٣-١ معاملات ضبط العداد

المعامل	القيم	القيم الافتراضية
الضبط السابق للمدخل #	0...2147483647	0
نمط المدخل #	1 = مدخل رقمى 2 = عداد	1
إطلاق العداد	0 = مسح جميع العدادات 1 = تحميل القيم المحدثة للمعامل "الضبط السابق للمدخل #" 2 = تحميل جميع قيم المعامل "الضبط السابق للمدخل #"	

٥ - ٤ - ٢ - ٤ إخماد التذبذب Oscillation suppression

يستخدم إخماد التذبذب لتقليل الحمل من النظام عندما ، يحدث لأسباب غير معروفة ، ويبدأ المدخل الرقمى فى التذبذب. يعتبر المدخل الرقمى متذبذب إذا كان عدد تغيرات الحالة الصحيحة valid status (= عدد الأحداث بعد الترشيح number of events after filtering =) خلال ١ ثانية يساوي أو أكبر من قيمة الضبط "مستوى تذبذب المدخل" Input osc. level. أثناء التذبذب ، يتم منع المدخل الرقمى (الحالة غير صحيحة invalid status) ويتولد الحدث. سوف لاتتغير حالة المدخل عندما يتم منع المدخل، بمعنى أن حالة المدخل تعتمد على ظروف ماقبل المنع .

يعتبر المدخل الرقمى غير متذبذب إذا كان عدد تغيرات الحالة الصحيحة خلال ١ ثانية أقل من قيمة ضبط "مستوى تذبذب المدخل" Input osc. level ناقص قيمة ضبط "Input osc. Hyst." (Oscillation hysteresis). لاحظ أنه يجب ضبط oscillation hysteresis أقل من مستوى التذبذب oscillation level لتمكن المدخل ليسترجع من التذبذب. عند إرجاع المدخل إلى الحالة الغير متذبذبة ، فإنه لن يتم منع المدخل الرقمى (الحالة صحيحة) ويتولد حدث.

جدول ٥ - ٤ - ٢ - ٤ - ١ معاملات إخماد التذبذب

المعامل	القيم	القيم الافتراضية
مستوى تذبذب المدخل	٢ ... ٥٠ حدث/ثانية	٥٠ حدث/ ثانية
Input osc. hyst.	٢ ... ٥٠ حدث/ثانية	١٠ حدث/ثانية

على خلاف معظم المعاملات لـ I/O الرقمية، يمكن أن تتواجد المعاملات "Input osc. level" و "Input osc. hyst." فى أداة ضبط الجهاز : افتح "جدول الشكل" Configuration tab واختر "الجدول الفرعي العام" General subtab.

٥ - ٤ - ٢ - ٥ ميزات المدخل الرقمى لشكل جهاز REC523

يمكن إصدار صلاحية المدخل الرقمى (عدم صلاحية) ، حالة المدخل (القيمة) ، time tag ، لتغير الحالة (الزمن) وقيمة عداد المدخل لكل مدخل رقمى بالميزات BI# Count, BI# Time, BI#,BI#IV حيث # تدل على رقم المدخل. هذه الميزات متاحة فى شكل REC523 ويمكن استخدامها لأغراض مختلفة.

عدم صلاحية Invalidity (BI # IV)

عندما يتذبذب المدخل الرقمى ، فإن ميزة عدم الصلاحية IV تتغير إلى صحيح (1) TRUE ويتم منع المدخل . يعتبر المدخل الرقمى كأنه منع ومتذبذب إذا زاد عدد تغيرات الحالة لكل ثانية عن قيمة الضبط "مستوى تذبذب المدخل" Input osc. level (حدث/ثانية) .

عندما لايتذبذب المدخل الرقمى ، فإن ميزة عدم الصلاحية IV تتغير إلى خطأ (0) FALSE ويصبح المدخل فعال. يعتبر المدخل الرقمى كأنه فعال وغير متذبذب إذا كان

عدد تغيرات الحالة لكل ثانية أقل من قيمة الضبط "مستوى تذبذب المدخل" Input osc. level ناقص قيمة الضبط ".Input osc. Hyst" (حدث/ثانية).

القيمة (BI #)

اعتماداً على حالة المدخل الرقمى ، تكون قيمة المدخل الرقمى صحيح (1) TRUE أو خطأ (0) FALSE . تتغير القيمة BI # على حافة صعود أو هبوط المدخل . لمنع تغير حالة المدخل الرقمى الغير مرغوبة نتيجة مثلاً ، التوصيل اللافجائى ، فإنه يتم تأخير تغير قيمة الميزة عن طريق زمن المرشح.

لايتم تداول قيمة ميزة المدخل الرقمى عند برمجة المدخل كمدخل رقمى عادي .

Time (BI # Time)

كل تغير (حافة الصعود أو الهبوط) يكتشف فى حالة المدخل الرقمى هو time-tagged عند درجة دقة 1 ms ± . يمثل time tag لحظة (زمن) تغير المدخل الأخيرة لميزة القيمة. لايسجل الزمن إلى أن يتم انتهاء زمن ترشيح تغير الحالة، الذى يعنى أن زمن الترشيح لا يؤثر على قيمة time tag .

Count (BI # Count)

توضح ميزة العد عدد تحولات المدخل الموجبة للمدخل المرشح .

يتم اعداد معاملات مدي التردد للمدخل الرقمي ليعمل كعداد نبضة ليساوي 0...100Hz. اذا تغير المدخل الرقمي الي عداد نبضة ، فان الميزة BI # تتوقف عند قيمة صالحة في نفس لحظة التغيير .

يوضح المثال التالي كيفية تسمية ميزة المدخل الرقمي1 (PSC_7_BI1 on PSC1 module) لجهاز REC523 للشكل :

عدم صلاحية المدخل الرقمي ; PSC_7_BI1IV

قيمة المدخل الرقمي ; PSC_7_BI1

time tag ; PSC_7_BI1Time

قيمة العداد ; PSC_7_BT1Count

٥ - ٥ المخرجات الرقمية

٥ - ٥ - ١ عام

تصنف مخرجات جهاز REC523 كما يلى:

- HSPO مخرج القدرة عالى- السرعة، نقط التلامس ثنائية القطب، على سبيل المثال لأغراض الفصل والتحكم فى قاطع التيار الأوتوماتيكى وسكينة الفصل.
- SO مخرج الإشارة، نقط التلامس إما NO (مفتوحة عادة Normally Open) أو NO/NC (مفتوحة عادة/مقفولة عادة Normally Open/Normally(Closed.

جدول ٥-٥-١-١- المخرجات الرقمية لجهاز REC523

	REC 523
Outputs	PSC_7_HSPO1
	PSC_7_HSPO2
	PSC_7_SO1 (Heater output)
	BIO1_3_SO1
	BIO1_3_SO2
	BIO1_3_SO3
	BIO1_3_SO4
	BIO1_3_SO5
	BIO1_3_SO6
Outputs / total	9

أحداث ومعاملات I/O متضمنة فى قوائم الحدث والمعامل موجودة على CD-ROM Technical Descriptions of Functions(ارجع إلى قسم "المستندات الخاصة بالجهاز") .

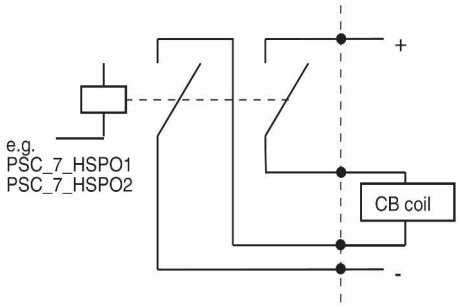
لمزيد من المعلومات عن توصيل الأطراف للمخرجات ، ارجع إلى رسومات توصيل الأطراف ، حيث تكون جميع المخرجات متضمنة مع توصيل الأطراف .

عن البيانات الفنية للمخرجات ، إرجع إلى قسم ٧-١ "البيانات الفنية".

٥-٥-٢ الشكل

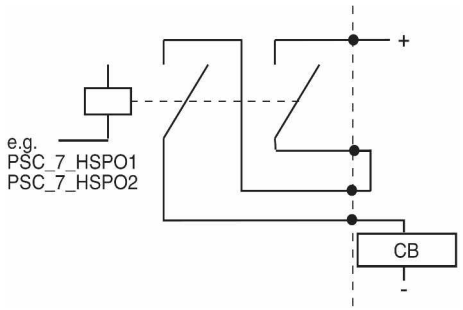
٥-٥-٢-١ مخرجات القدرة عالية- السرعة ثنائية – القطب (HSPO)

يمكن توصيل مخرجات القدرة عالية- السرعة PSC_7_HSPO1 and PSC_7_HSPO2 كمخرجات ثنائية- القطب حيث يوصل الهدف المحكوم (قاطع التيار الأوتوماتيكى، مثلاً) كهربياً بين نقطتى تلامس الجهاز، انظر الشكل التالى. يوصى باستخدام مخرج القدرة عالى ــ السرعة ثنائى ــ القطب لأغراض الفصل.



شكل ٥-٥-٢-١-١ مخرجات القدرة عالية ــ السرعة ثنائية ــ القطب PSC_7_HSPO1 and PSC_7_HSPO2

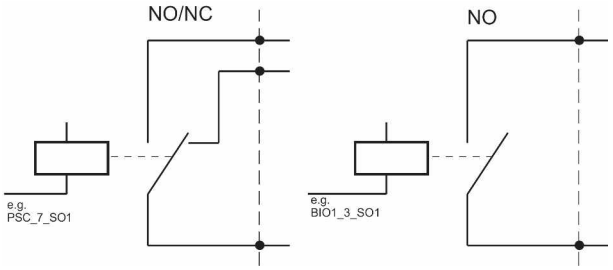
يمكن توصيل مخرجات القدرة عالية السرعة PSC_7_HSPO1 and PSC_7_HSPO2 أيضاً كمخرجات قدرة أحادية- القطب حيث يوصل الهدف المحكوم (قاطع التيار الأوتوماتيكى ، مثلاً) كهربياً على التوالى مع نقطتى تلامس الجهاز، انظر الشكل التالى.



شكل ٥-٥-٢-١-٢ مخرجات القدرة عالية ــ السرعة أحادية ــ القطب (HSPO)

٥-٥-٢-٢ مخرجات الإشارات (SO)

مخرجات الإشارة ليست مخرجات تتحمل الخدمة الشاقة وبالتالى لايمكن استخدامها للتحكم فى سكاكين الفصل والتوصيل . نقط التلامس المتاحة هى إما أن تكون مفتوحة عادة Normally Open أو مفتوحة عادة/ مقفولة عادة (NO or NO/NC) Normally Open/Normally Closed ، انظر الشكل التالى .

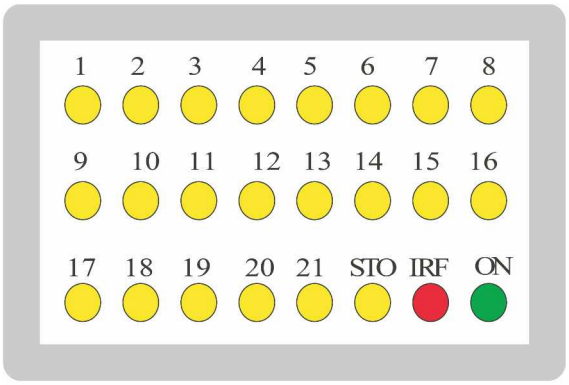


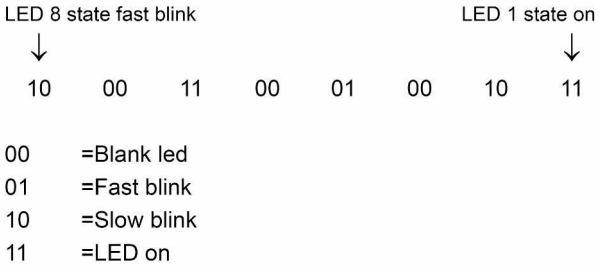
شكل ٥-٥-٢-٢-١ مخرجات الإشارة (SO)

٥-٦ لوحة مبينات LEDومخرجات LED

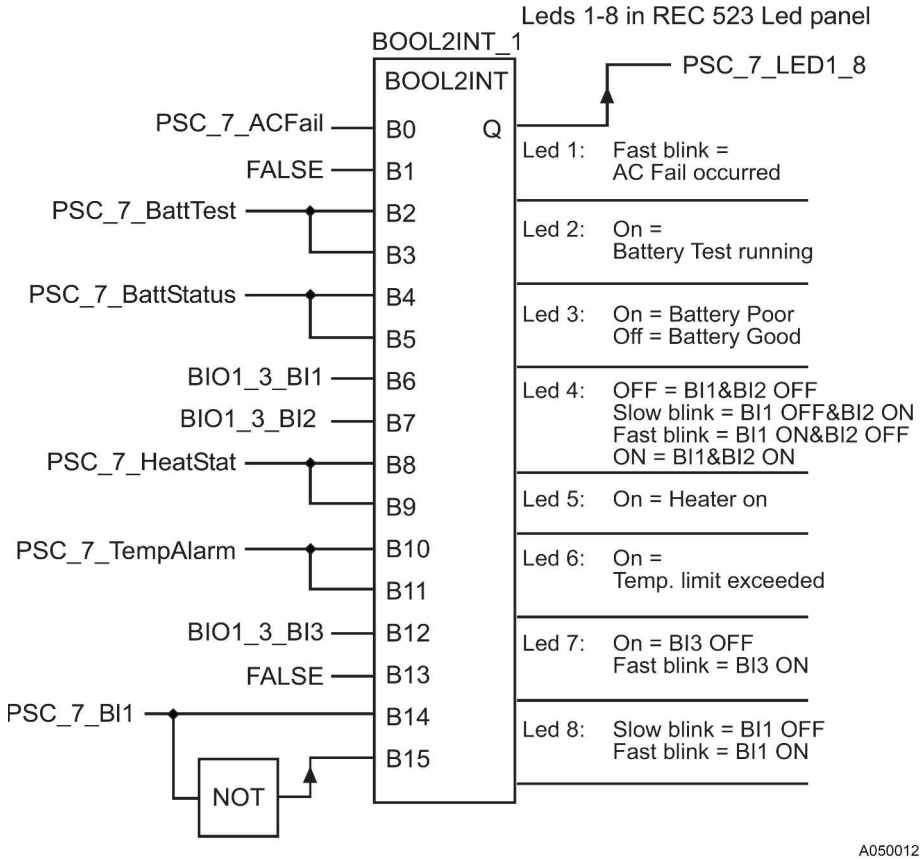
يمكن برمجة لوحة مبينات LEDباستخدام أداة تشكيل الجهاز Relay Configuration Tool (لمثال عن الشكل، انظر شكل ٥-٦-٢) . كل مبين له أربع حالات : مضىء ON ، مظلم OFF ، سريع الومض (2 Hz) fast blinking LED ، بطىء الومض (0.5 Hz) slow blinking . قيمة المجال لكل متغير عام للمبين LED هى 16 bit والأزواج المتسلسلة من bit (0 and 1, 2 and 3, and so on) تناظر حالة واحدة للمبين LED . الحالات الأربع موضحة فى شكل ٥-٦-١ .

عند توصيل مصدر القدرة الكهربية، يتم أداء الاختبار الظاهرى للوحة المبينات LED. يمكن أيضاً بدء تسلسل الاختبار بواسطة المتغير العام PSC_7_LEDTEST فى أداة تشكيل الجهاز.





شكل ٥-٦-١ لوحة مبينات LEDوحالات LEDالمختلفة



شكل ٥-٦-٢ مثال تشكيل المبين LED فى أداة تشكيل الجهاز

LED outputs	LED global variable names in the Relay Configuration Tool
1 - 8	PSC_7_LED1_8
9 - 16	PSC_7_LED9_16
17 - 21	PSC_7_LED17_21
Total	21

بالإضافة إلى القائمة أعلاه لعدد ٢١ مبين LEDs قابلة للتشكيل بحرية، تتضمن لوحة المبينات ثلاث مبينات LEDs ذات وظائف ثابتة : STO, IRF, ON .

- STO : توضح عملية التخزين .عندما يومض المبين، فإن التخزين الخطأ قد حدث.
- IRF : توضح خطأ الجهاز الداخلى.
- ON : توضح توصيل مصدر القدرة الكهربية.

٥-٧ المراقبة الذاتية (IRF)

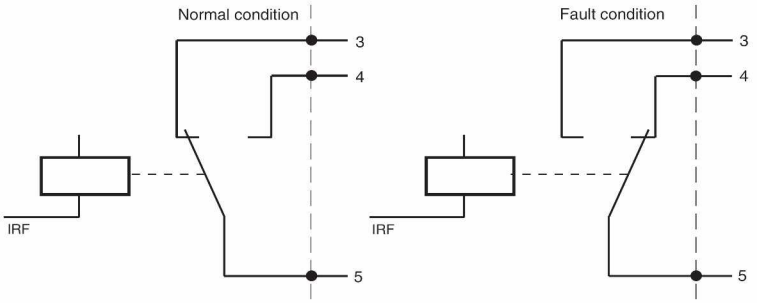
جهاز REC523 مزود بنظام شامل للمراقبة الذاتية . يدير نظام المراقبة الذاتية زمن حالات الخطأ ويعلم المستخدم عن الأخطاء بواسطة أسلوب تخاطب اتصالات LON/SPA والاتصالات عن بعد .

٥-٧-١ بيان الخطأ

يتم تشغيل مخرج إشارة المراقبة الذاتية على أساس الدائرة المغلقة. ينشط مخرج الجهاز وتغلق (closed) فجوة نقطة التلامس (contact gap) X7.1/ 3-5 تحت ظـــروف التشغيل العادية. بعد أن يتم اكتشاف خطأ ، فإن الجهاز يسلم إشارة خطأ إلى IRF relay، التي تعمل ، حيث يطفئ الـــ relay وتغلق نقطة التلامس المفتوحة عادة X7.1/4-5 .

الخطأ موضح بمبين IRF LED في لوحة المبينات وكارتة PSC للجهاز REC523 . إضافة ، يتولد الحدث E57 عبر الاتصالات المتسلسلة .

إذا اختفى الخطأ الداخلي ، فإن الحدث E56 يتولد عبر الاتصالات المتسلسلة .



شكل ٥-٧-١-١ مخرج المراقبة الذاتية (IRF)

٥-٧-٢ تشغيل الخطأ (Fault operation)

عند ادخال حالة IRF فإن الجهاز سوف يأخذ الإجراءات التالية للتأكد من أنه لا يمكن ان يتسبب فصل خطأ false trip من خطأ fault :

- سوف تجبر جميع مخرجات الجهاز لتساوي صفر ، وتمنع التغييرات اللاحقة .
- سوف تكتب جميع المخرجات الفعلية (COMM_OUT1..64) لتساوي صفر ، وتمنع التغييرات اللاحقة .
- سوف يتم منع ارسال الحدث ، ما عدا أحداث E56/E57 ويبدأ تشغيل الحدث E50 .

٥-٧-٣ الاستعادة من الخطأ (Fault Recovery)

هذه الميزة مدعمة في جهاز REC523 ، الإصدار F أو الإصدار التالي .

يحاول الجهاز للاستعادة من الخطأ إما بإعادة بداية تشغيل الوحدة (وحدة I/O) التي تكون مرتبطة بالخطأ ، أو بإعادة تشغيل الجهاز ككل . أثناء إعادة بداية التشغيل فإن حالة (IRF) تبقي نشطة الي أن يحدد برنامج المراقبة الذاتية الداخلية أن الجهاز يعمل بشكل

عادي . إذا كان الخطأ لا يزال مستمراً بعد تكرار إعادة بداية التشغيل ثلاث مرات ، فإن الجهاز يكون في حالة (IRF) دائمة.

عند عودة الجهاز للتشغيل العادي ، يعود مبينIRF LED إلي حالة الوميض . إضافة ، يتولد الحدث 0/E56 عبر الاتصالات المتسلسلة.

٥ - ٧ - ٤ أكواد الخطأ

عندما يظهر خطأ داخلى فى الجهاز REC523 ، فإن نظام المراقبة الذاتية يولد كود خطأ داخلى IRF الذى يوضح نوع الخطأ . يمكن قراءة كود الخطأ من قائمة أداة ضبط الجهاز "الحالة/عام/كود IRF" Status/General/IRF code .

لاتقم باستعادة جهاز REC523 قبل قراءة كود IRF . يجب ملاحظة الكود عند طلب الفحص بعناية . في حالة تكرار IRF ، أرسل الجهاز الي الصانع.

يقدم الجدول التالى نظرة شاملة عن مصدر الخطأ.

جدول ٥ - ٧ - ٤ - ١ نظرة شاملة عن مصدر الخطأ

الأكواد	الإيضاح
→ 0	الأخطاء المرتبطة بوحدة الجهاز .
→ 3000	الأخطاء المرتبطة بقاعدة بيانات المعامل)
→ 6000	الأخطاء المرتبطة بمدخلات القياس النظيرية
→ 7000	أخطاء البرنامج (software faults)
→ 15000	الأخطاء المرتبطة بالاختبار (testing)

٥ - ٨ الشكل

٥ - ١ - ٢ - ١ شكـــــل جـــهـــاز REC523

أداة تشكيل الجهاز Relay Configuration Tool قائمة على المواصفات القياسية العالميـــة IEC 61131-3 . تحدد المواصفات القياسية لغة البرمجة المستخدمة للشكل .

يسمح النظام القابل للبرمجة لجهاز REC523 بأن يتم تشغيل نقط تلامس المخرج طبقاً لحالة المدخلات المنطقية logic inputs ومخرجات وظائف الوقاية والتحكم والقياس ومراقبة الظروف. تبرمج وظائف الـــ PLC (مثل التواشج interlocking والانذار المنطقى alarm logic) بواسطة Boolean functions والمؤقتات timers والعدادات counters والمقارنات comparators والتغيرات المفاجئة flip- flops . يكتب البرنامج فى لغة الرسم التجميعى للوظيفة function block diagram language باستخدام برنامج الشكل configuration software .

بعد أن يتم بناء الشكل configuration ، فإنه يمكن تحميل معلومات مشروع أداة تشكيل الجهاز Relay Configuration Tool project (RCT project in CAP 505) متضمنة شكل الجهاز relay configuration باستخدام أداة تحميل الجهاز بالمعلومات Relay

Download Tool . يمكن تحميل معلومات المشروع من الجهاز باستخدام نفس أداة تحميل الجهاز بالمعلومات .

من ناحية أخرى ، يحفظ شكل الجهاز relay configuration ومشروع RCT فى ذاكرة غير متطايرة فقط بعد أن يتم التخزين بواسطة المعامل "خزن" Store . لتنشيط أشكال جديدة new configuration ، فإنه يجب استعادة جهاز REC523 بواسطة المعامل "استعادة البرنامج" Software reset . يمكن أن تتواجد هذه المعاملات في أداة تشكيل الجهاز بفتح "جدول الشكل" Configuration tab والنقر على "الجدول الفرعي العام" General subtab . بالمثل ، يمكن إجراء التخزين والاستعادة باستخدام أزرار أمر الجهاز relay command buttons "خزن" Store و "استعيد" Reset فى أداة تحميل الجهاز بالمعلومات Relay Download Tool.

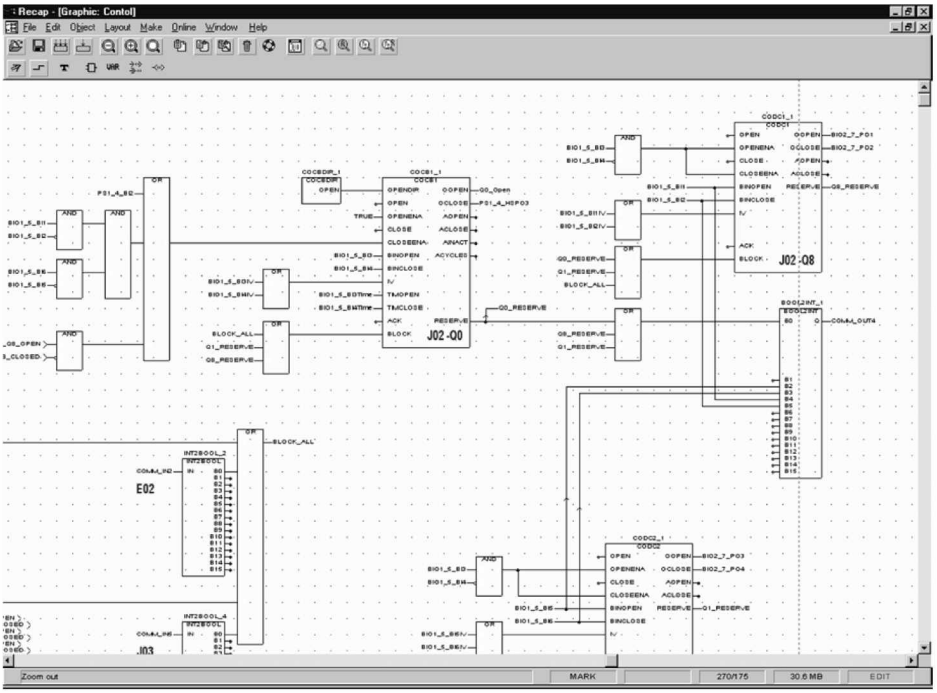


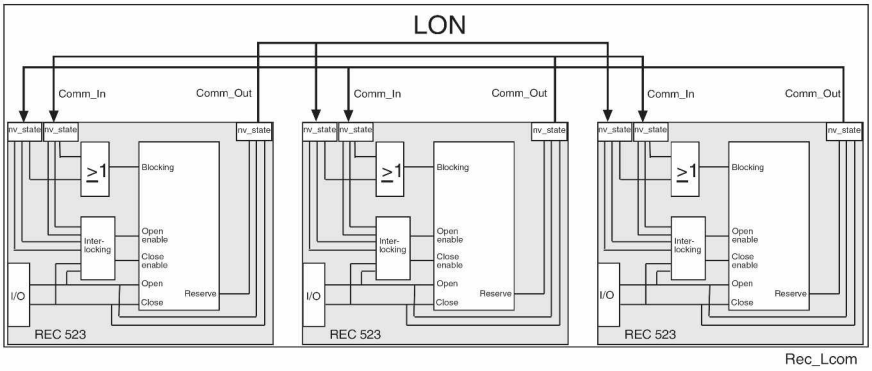
fig7_1_1bw

شكل ٥-٨-١-١ أداة تشكيل الجهاز

لمزيد من المعلومات عن الشكل configuration وأداة تشكيل الجهاز Relay Configuration Tool ، ارجع إلى Configuration Guidline and the tool manuls (ارجع إلى قسم "المستندات الخاصة بالجهاز".

٥-٨-٢ شكل شبكة LON (LON network configuration)

تستخدم أداة شبكة LON (LON Network Tool) لربط متغيرات الشبكة بين أجهزة REC523 أو أجهزة LON الأخرى . بالمثل ، يستخدم LON لنقل بيانات الحالة بين أجهزة REC523 للتواشج interlocking فى الوحدات، ارجع إلى شكل٥-٨-٢-١



شكل ٥-٨-٢-١: الاتصالات بين أجهزة REC 523 أثناء تواشج المحطة

لمزيد من المعلومات عن استخدام الأداة، ارجع إلى LNT 505 Operator's Manual (ارجع إلى قسم "المستندات الخاصة بالجهاز").

٥-٨-٣ التردد المقنن Rated frequency

يضبط التردد المقنن لجهاز REC523 مقترناً بالشكل بواسطة أداة تشكيل الجهاز Relay Configuration Tool . لايمكن تغيير ضبط التردد المقنن بعد ذلك بواسطة الاتصالات المتسلسلة ، لكن يمكن قراءة الضبط بواسطة معامل التحكم "التردد المقنن" Rated frequency .

٥-٩ المعاملات والأحداث

تتضمن مجموعات الوظيفة وكارتات I/O (cards) كم كبير من المعاملات والأحداث. إضافة ، إلى أنها مزودة بمعاملات عامة وأحداث ، مثل معاملات للتحكم والاتصالات بالإضافة إلى أحداث الاختبار والمراقبة الذاتية.

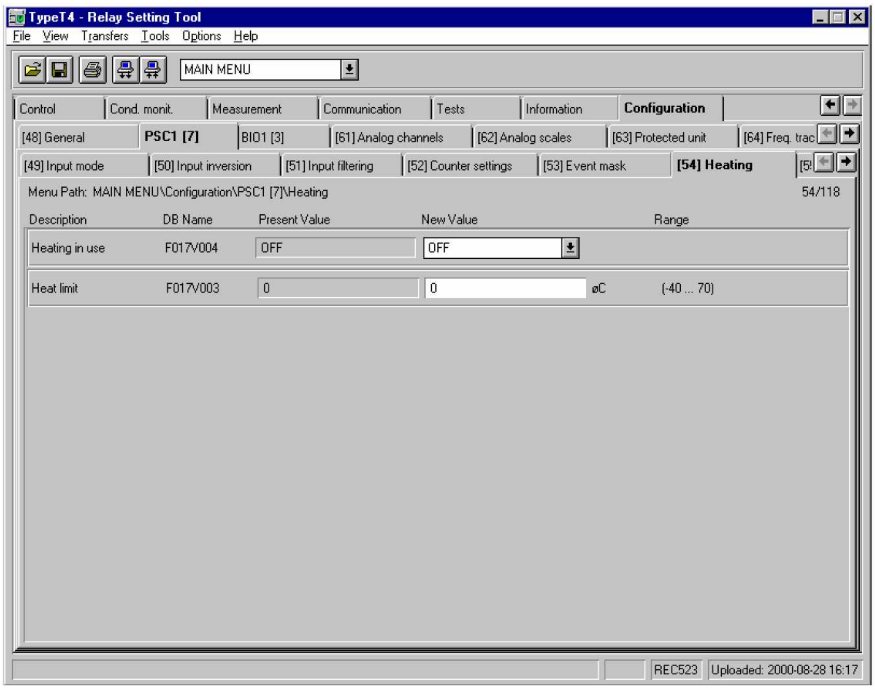
تحدد مجموعة الوظيفة المعاملات المدونة فى كل وصف لمجموعة الوظيفة . زيادة على ذلك ، جميع المعاملات والأحداث لجهاز REC523 مدونة فى قوائم المعامل والحدث. وصف مجموعة الوظيفة بالإضافة إلى قوائم المعامل والحدث مسجلة على CD-ROM Technical Descriptions of Functions(ارجع إلى قسم "المستندات الخاصة بالجهاز").

٥-١٠ إعداد المعاملات

قبل أخذ مجموعة الوظيفة للاستخدام تحقق من أن مجموعة الوظيفة تعلم بدقة بمراجعة قيم الضبط الافتراضية للمعاملات وضبطها بعناية .

تستخدم أداة ضبط الجهاز Relay Setting Tool لإعداد المعاملات وضبط جهاز REC523 خارجياً . يمكن ضبط المعاملات والخط مفصول off-line على جهاز PC وتحميلها على جهاز REC523 عبر منفذ الاتصالات.

تعليمات استخدام الأداة موضحة في الكتيب User's Guide for relay tools "إرجع إلى قسم "المستندات الخاصة بالجهاز"



psc

شكل ٥-١٠-١ صندوق الحوار الرئيسى Main dialog box لأداة ضبط الجهـــاز Relay Setting Tool

٥ - ١١ تخزين المعاملات والبيانات المسجلة

عند تغيير قيم المعامل ، فإنه يجرى العمل بالقيم الجديدة فى الحال. من ناحية ثانية، تحفظ قيم المعامل الجديدة إضافة إلى البيانات المسجلة فى ذاكرة غير متطايرة فقط بعد أن يتم تخزينهـــا .

شرط إتمام التخزين بنجاح ، أن تكون المعلومات المخزنة فى الذاكرة الغير متطايرة محفوظة أيضاً فى حالة انقطاع مصدر القدرة الكهربية. أثناء عملية التخزين ، غير مسموح باستعادة البرنامج software reset أو تحميل بيانات مشروع جديدة .

تكون معاملات أجهزة القياس بالإضافة إلى معاملات أسلوب التخاطب والتوصيل مؤثرة فقط بعد ان يتم تخزينها ويتم استعادة الجهاز . خزن المعاملات بواسطة المعامل "خزن" Store واستعيد جهاز REC523 بواسطة المعامل "استعادة البرنامج" Software reset وذلك بفتح "جدول الشكل" Configuration tab واختيار "الجدول الفرعي العام" General subtab. يمكن استخدام أزرار أمر الجهاز "خزن" Store و"استعيد" Reset في أداة تحميل الجهاز بالمعلومات أيضاً .

تطبق نفس الخطوات لبعض معاملات الاتصالات ، أي معدل سرعة نقل بيانات الناقل SPA ، معاملات إختيار أسلوب تخاطب (أسلوب التخاطب ٢ وأسلوب التخاطب ٣ التي يمكن أن تتواجد بفتح جدول الاتصالات Commumication tab والنقر على "الجدول الفرعي العام" General subtab ومعامل انتهاء زمن الأمر Command time - out الذي يتواجد في نفس الجدول الفرعي subtab .

٦ - الاتصالات

٦ - ١ عام

يدعم جهاز REC 523 أغلب أساليب التخاطب الشائعة للاتصالات عن بعد مثل:

- IEC 60870-5-101 .
- DNP 3.0 .
- Modbus .

باستخدام اساليب التخاطب المفتوحة والنمطية فى أجهزة REC 523 ، فإنه من الممكن توصيل هذه الاجهزة بأنظمة SCADA المختلفة.

جهاز REC 523 له أسلوب تخاطب افتراضى ينسجم مع أنظمة SCADA الحديثة .من ناحية أخرى، فى حالة ما إذا كان نظام SCADA القائم غير متوافق، فإنه يمكن تعديل أسلوب التخاطب باستخدام أداة تعديل أسلوب التخاطب Protocol Editing Tool . أداة تعديل أسلوب التخاطب وأداة تحويل أسلوب التخاطب متضمنين فى CAP 505 .

جهاز REC 523 قادر أيضاً للاتصال بواسطة Modem باستخدام الأوامر AT-Hays Commands القابلة للبرمجة بحرية . هذه الوظيفة تمكن من نظام dail-up and re-dialing المعقد، وظيفة الرصد watchdog وادخال PIN code لـ Cellular telephone modems .

جهاز REC 523 له منفذ اتصالات متسلسلة واحد هو RS 485 ومنفذين للاتصالات التسلسلية هما RS 232 . تستخدم ٩ أقطاب للمنفذ RS 485 والوصلة X5.3 لتوصيل أجهزة REC 523 بنظام التوزيع الأوتوماتيكى بواسطة الناقل SPA أو الناقل LON ، الناقل LON هو النمط الافتراضى . يستخدم أحد المنفذين RS232 والوصلة X 5.1 لأسلوب تخاطب الاتصالات عن بعد ، فى حين يستخدم المنفذ الثانى RS 232 والوصلة X 5.2 لإعداد المعاملات باستخدام أسلوب تخاطب الناقل SPA .

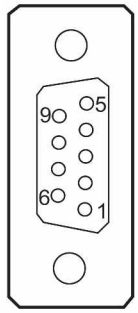
لاحظ أنه مطلوب كابل خاص من النوع 1MRS120520 لإدخال نمط الناقل SPA إلى المنفذ RS 232 (الوصلة X 5.2) .

تستخدم وحدة الألياف البصرية RER 103 لتوصيل جهاز REC 523 بناقل اتصالات الألياف البصرية . هذه الوحدة تدعم كلاً من اتصالات الناقل SPA واتصالات الناقل LON . لتوصيل جهاز REC 523 بالشبكة الطبولوجية free topology network ، فإنه يجب استخدام الوصلة free topology (FTT-10) interface .

عن أماكن منفذ الاتصالات ، ارجع إلى شكل ٧-٢-١ ، شكل ٧-٢-٢، شكل ٧-٢-٣ .

لاحظ أن استخدام منافذ الاتصالات المتسلسلة يختلف باختلاف إصدارات جهاز REC 523 (ارجع إلى قسم ١١ "تاريخ الإصدارات لجهاز REC523" .

جدول ٦-١-١ شكل عام لإشارة منفذ الاتصالات ٩ مسامير



Connector X5.1 F RS 232/ remote protocol[a]		Connector X5.2 M RS 232/ SPA parametrization[a]		Connector X5.3 F RS 485/ LON or SPA[a]	
1		1		1	DATA_A
2	RXD	2	RXD	2	DATA_B
3	TXD	3	TXD	3	RTS_A
4	(do not connect)	4	+15 V	4	RTS_B
5	GND	5	GND	5	LON_COL_A
6		6	DSRB[b]	6	LON_COL_B
7	RTS	7	RTS	7	GND
8	CTS	8		8	xLON_Switch
9		9		9	VCC

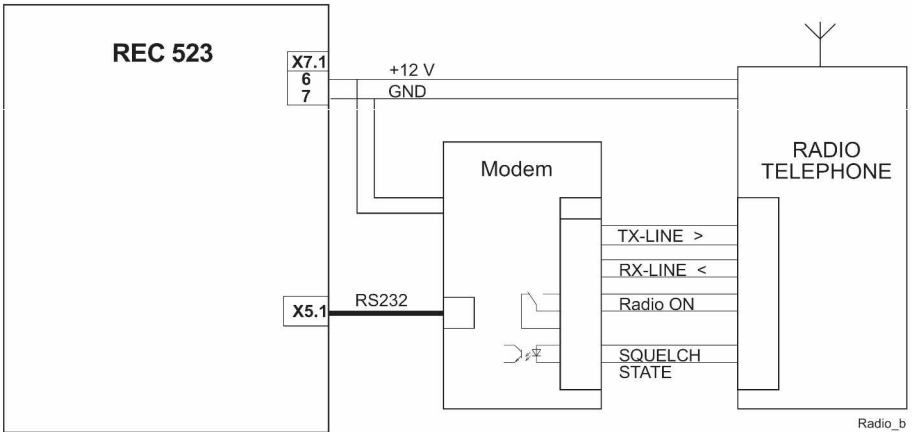
a) F بعد الوصلة تعني أن الوصلة female ، و M تعني أن الوصلة male .

b) عند ضبط DSRB pin = +15V ، فإن أسلوب تخاطب الناقل SPA يكون في الاستخدام , 9600) , even , 7data bits , 1stop bits , SPA bus address1) .

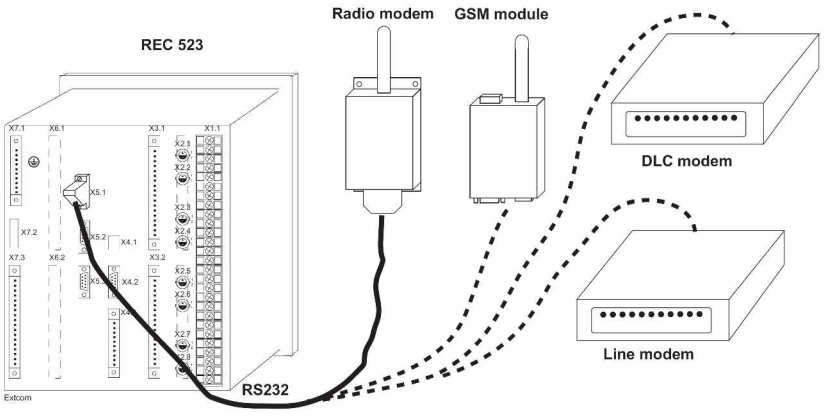
٦-٢ تباين الاتصالات Communication interfaces

يقدم جهاز REC 523 تباين للأنواع المختلفة من وسائل إعلام الاتصالات communication media المستخدمة فى تطبيقات شبكات التوزيع الأوتوماتيكية .
تتضمن وسائل إعلام الاتصالات ما يلى :

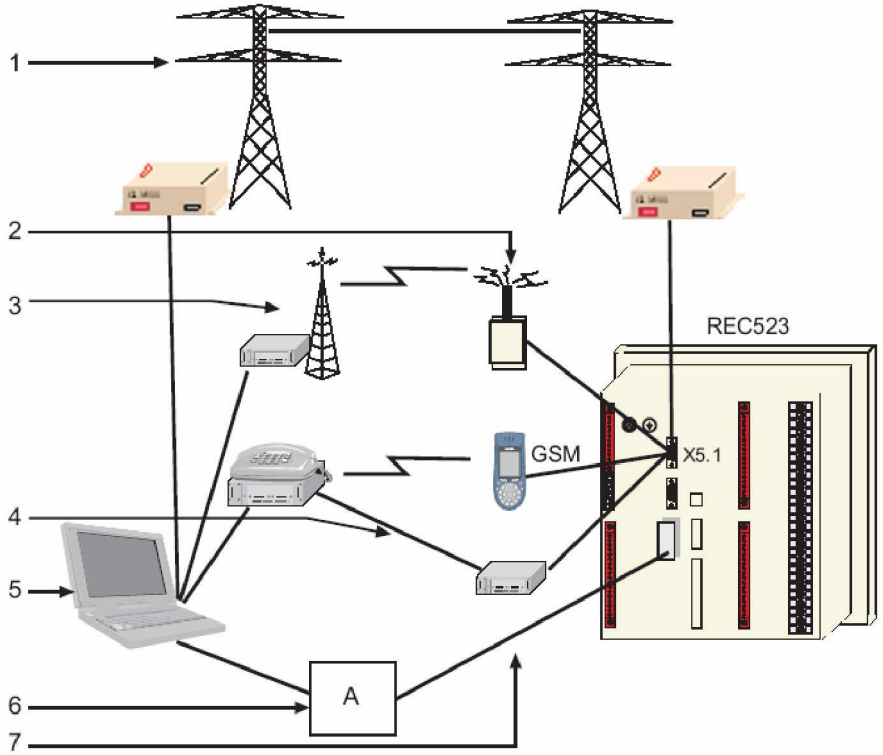
- خطوط التليفونات العامة Public telephone lines .
- حامل الخط الرقمى Digital line carrier (DLC) .
- التليفونات الخلوية الرقمية Digital cellular phones (GSM) .
- موجات الراديو النظيرية أو الرقمية Analogue or digital radio .
- كابلات الألياف البصرية Optical cables .
- اتصالات القمر الصناعى Satellite communication .



شكل ٦-٢-١ توصيل التليفونات التى تعمل بموجات الراديو



شكل ٦-٢-٢ أجهزة الاتصالات الخارجية

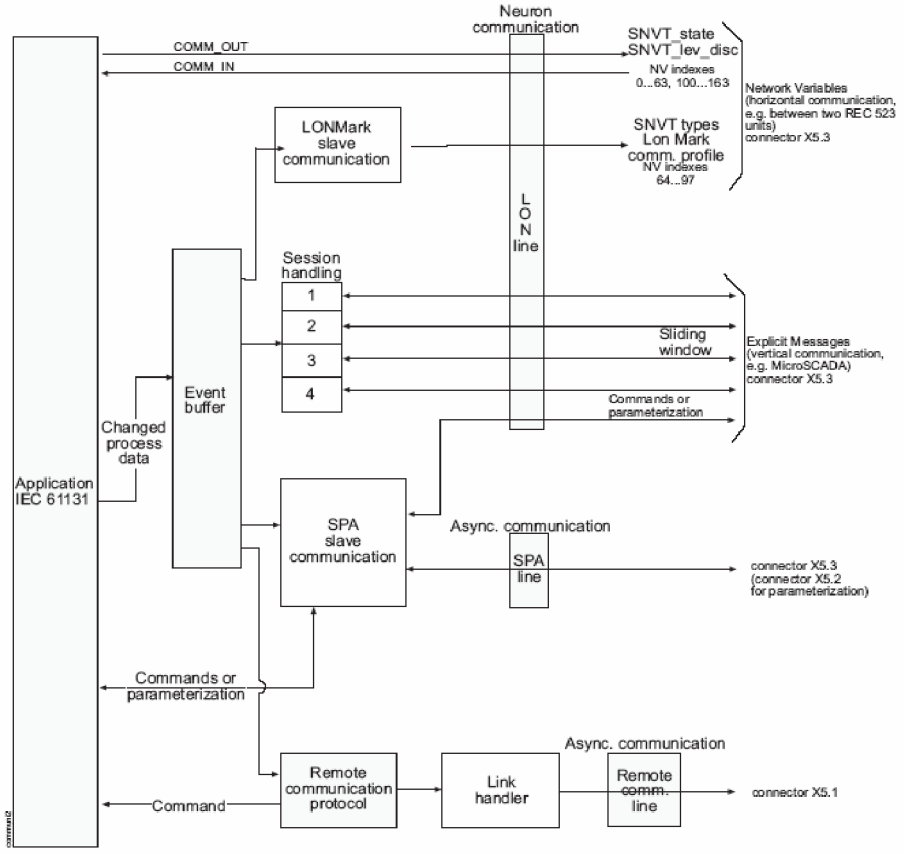


1 Power and distribution line carrier
2 Radio modem
3 Radio
4 Electrical telecommunication
5 Network control centre
6 Adapter
7 Fiber optic

comopt_a

شكل ٦-٢-٣ طرق الاتصالات المرادفة

٦-٣ نظرة شاملة للاتصالات



شكل ٦-٣-١ نظرة شاملة لاتصالات أجهزة REC 523

٦-٤ اتصالات الناقل LON

تصنف اتصالات الناقل LON من /إلى أجهزة REC 523 إلى فئتين:

- اتصالات قائمة على متغيرات الشبكة.
- اتصالات قائمة على الرسائل الصريحة.

تستخدم متغيرات الشبكة عندما تكون الاتصالات فى حاجة ليمكن إجراؤها مع أجهزة LON الأخرى المتاحة .هذا راجع إلى اتصالات LONMark slave . لمزيد من المعلومات عن الاتصالات الممكن إجراؤها، ارجع إلى المستندات المدونه فى قسم ٨-١" المستندات الخاصة بالجهاز."

تقسم اتصالات الرسائل الصريحة إلى فئتين رئيسيتين:

١- رسائل LON (القياسية محتوية رسائل إدارة الشبكة ، رسائل تسيير الشكل ، وهكذا) .

٢- الرسائل الخارجية .

فى جهاز REC 523 ، يكون الحل المحدد من ABB لاتصالات المحطة الفرعية مدعم بالرسائل الخارجية . خلاصة القول ، تتكون طريقة الاتصالات من session control(يمكن لجهاز REC 523 الاحتفاظ حتى 4 sessions) ، ويقوم أسلوب تخاطب sliding window بالإعلام عن التطبيق وتعريف شكل format البيانات.

يدعم جهاز REC 523 أيضاً رسائل SPA الصريحة التى يجب أن تستخدم لأغراض إعداد المعاملات . هذه الطريقة معرفة أيضاً فى LON Application Guideline document.

٦ - ٤ - ١ أرقام دليل متغير الشبكة لجهاز REC 523

جدول ٦ - ٤ - ١ - ١ أرقام دليل متغير الشبكة

NV index	Dir.	SNVT_Type	SNVT number	Object Type	Comments
0...15	IN	SNVT_state	83	16 bit INT	Virtual IEC 61131 inputs (Relay Configuration Tool def. COMM_IN_1...16)
16...31	OUT	SNVT_state	83	16 bit INT	Virtual IEC 61131 outputs (Relay Configuration Tool def. COMM_OUT_1...16)
32... 47	IN	SNVT_state	83	16 bit INT	Virtual IEC 61131 inputs (Relay Configuration Tool def. COMM_IN_17...32)
48... 63	OUT	SNVT_state	83	16 bit INT	Virtual IEC 61131 outputs (Relay Configuration Tool def. COMM_OUT_17...32)
64	IN	SNVT_elapsed_tm	87	structure	Throttle input (see description in text)
65	IN	SNVT_elapsed_tm	87	structure	Timeout input (see description in text)
66	OUT	SNVT_alarm	88	structure	Alarms to receiver 1
67	OUT	SNVT_alarm	88	structure	Alarms to receiver 2
68... 77	OUT	SNVT_state	83	16 bit INT	User-definable outputs LM_STA_x (generated from internal process value types 1,2,3 or 16 bits)
78... 87	OUT	SNVT_count_inc_f	52	IEEE754 float	User-definable outputs LM_CNT_x (generated from internal process value type float)
88... 97	OUT	nv_32bit_analog	252	32 bit INT	User-definable outputs LM_ANA_x (generated from internal process value type 32 bit (=any type))
100... 115	IN	SNVT_state	83	16 bit INT	Virtual IEC 61131 inputs (Relay Configuration Tool def. COMM_IN_33...48)
116... 131	OUT	SNVT_state	83	16 bit INT	Virtual IEC 61131 outputs (Relay Configuration Tool def. COMM_OUT_33...48)

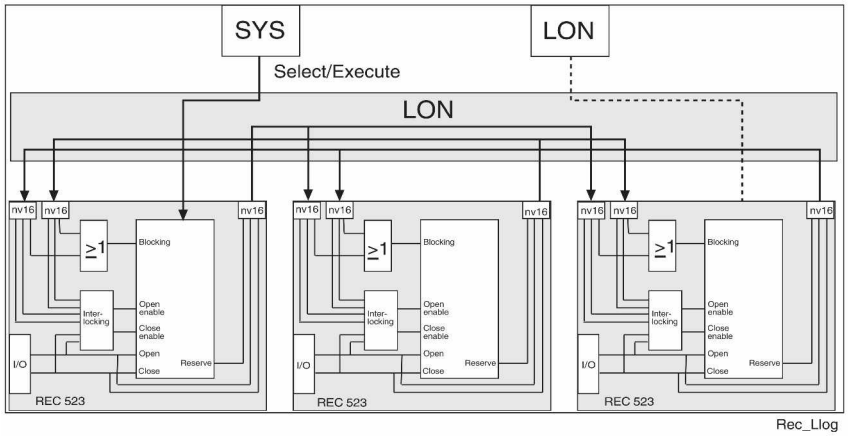
(تابع) جدول ٦-٤-١-١ أرقام دليل متغير الشبكة

NV index	Dir.	SNVT_Type	SNVT number	Object Type	Comments
132... 147	IN	SNVT_lev_disc	22	8 bit INT	Virtual IEC 61131 inputs (Relay Configuration Tool def. COMM_IN_49...64)
148... 163	OUT	SNVT_lev_disc	22	8 bit INT	Virtual IEC 61131 outputs (Relay Configuration Tool def. COMM_OUT_49...64)

٦-٥ مدخلات ومخرجات IEC61131 الفعلية

يعرض جهاز REC523 حتى ٦٤ مدخل LON قابلة للبرمجة و ٦٤ مخرج على الناقل LON ، الإجمالي ١٢٨ . تستخدم المدخلات والمخرجات LonMark متغير الشبكة القياسى (NV type 83 = SNVT_ state , NV type 22 = SNVT_ lev_ disc) لعملية إرسال وإستقبال البيانات .

مدخلات ومخرجات LON متوفرة فى شكل جهاز REC523 ويمكن استخدامها بحرية للأنواع المختلفة لتحويل البيانات بين جهاز REC523 والأجهزة الأخرى التى تكون قادرة على الاتصال باستخدام متغير الشبكة SNVT_state أو SNVT_ lev_ disc .



شكل ٦-٥-١ مبدأ توصيل مدخلات ومخرجات LON بالوظائف المنطقية لجهاز REC523.

NV type 83 = SNVT_ state

يمكن استخدام متغير الشبكة SNVT_state لإتصال الحالة لمجموعة من ١ إلى ١٦ قيمة Boolean . يوضح كل bit قيمة Boolean مع، على سبيل المثال ، التفسيرات التالية:

0	1
مغلق (off)	موصل (on)
خامل (inactive)	نشط (active)
معطل (disabled)	ممكن (enabled)
منخفض (low)	عالى (high)
خطأ (false)	صح (true)
طبيعى (normal)	إنذار (alarm)

توضح القيمة قيمة تيار المدخلات الرقمية أو المخرجات في نفس لحظة الاستعلام ، او القيمة الأخيرة المستعلم عنها من الجهاز .

يمكن استخدام المتغير SNVT_ state لنقل حالة من ١ إلى ١٦ مدخل رقمي أو يمكن استخدامه لضبط الحالة من ١ إلى ١٦ مخرج bit او مجموعة نقط رقمية .

يمكن استخدام المتغير SNVT_ state أيضاً لأغراض التحكم

١-٥-٦ LONMark Slave POD Based Network Variables

(NV Index 64...97)

يعمل تطبيق الاتصالات كمستقبل للحدث باستخدام مرشح الحدث رقم 1، الذى يضبط باستخدام معامل أداة ضبط الجهاز لضبط قناع الحدث 1 . هذا يعنى أن كافة أحداث التطبيق المتولدة فى جهاز REC 523 و بالتطبيق -المعتمد على المرشح 1 ، تستقبل واسطة تطبيق اتصالات LONMark .

تتم عملية استقبال الأحداث المستقبلة بواسطة تطبيق LONMarK فى طريقتين مرادفين:

- تتحول الأحداث إلى بيانات متغير الشبكة (نظيرية أو رقمية) طبقاً لـ LONMark Slave POD ، التى تعمل كرابط بين أحداث تطبيق جهاز REC 523 ومتغيرات شبكة LON .
- تتحول الأحداث الغير معرفة فى LONMark Slave POD إلى إنذارات (SNVT_Alarm) .

١-١-٥-٦ LONMark POD

لكى يمكنك إعداد معاملات LONMark POD ، أنت تحتاج إلى CD-ROM Technical Descriptions of Functions (ارجع إلى المستندات الخاصة بالجهاز) .

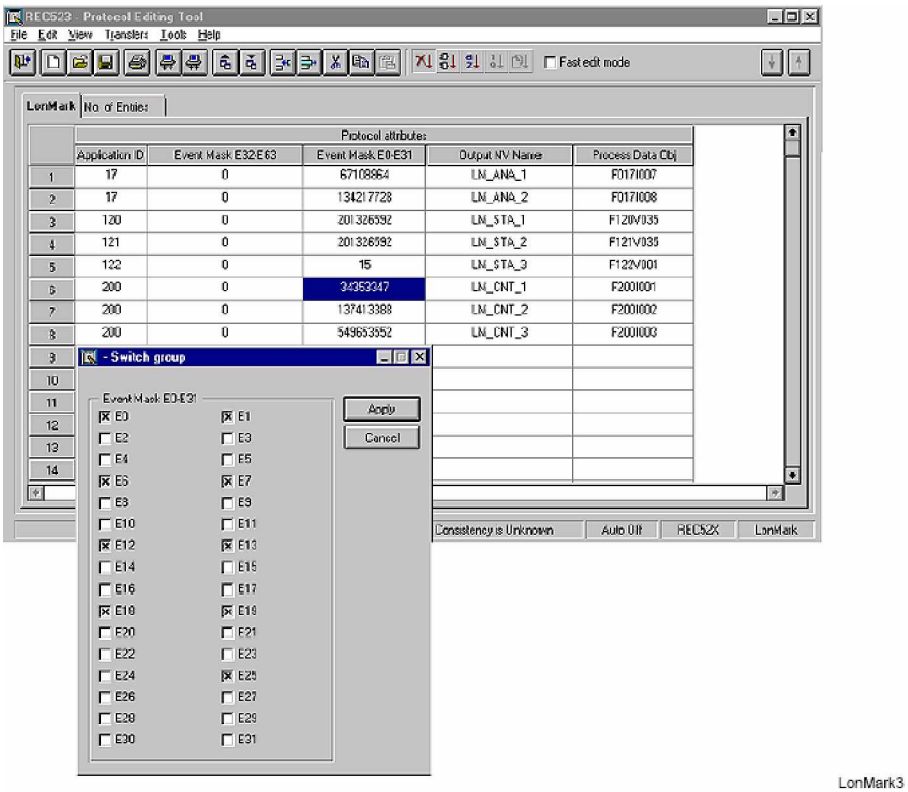
هيكل الـ POD موضح فى جدول ٦-٥-١-١-١ .

جدول ٦-٥-١-١-١ هيكل الـــ POD

Table index	Application Id (channel, FblockId)	Event Mask1 (E32...E63)	Event Mask2 (E0...E31)	Output Network variable name	Process data object name
000a	122	0	15	LM_STA_1	F122V001
001b	200	0	34353347	LM_CNT_1	F200I001
100					

a. The table index 000 illustrates the conversion of the disconnector position process data (CODC1) into a 16-bit network variable (index 68, two least significant bits). The Event Mask2 for the table index 000 means that the events E0, E1, E2 and E3 are set.

b. The table index 001 is an example of the conversion of the analogue measurement process data (MECU3A, phase current 1) into a float type of network variable (index 78). The Event Mask2 for the table index 000 means that the events E0, E1, E6, E7, E12, E13, E18, E19 and E25 are set.



شكل ٦-٥-١-١-١ أداة تعديل أسلوب التخاطب بواسطة LON Mard POD.

رقم التطبيق (Application ID)

رقم (ID) التطبيق هو رقم يحدد مصدر حدث التطبيق .عندما يكون التطبيق فى مجموعة وظيفة IEC 61131 ، فإن الـــ ID يساوى رقم (ID) مجموعة الوظيفة مثلاً ، MEVO3A لها رقم ID يساوى 204 . فى جهاز REC 523 ، هناك أيضاً أحداث قادمة بدون تطبيقات IEC 61131 . هذه هى الأحداث المرتبطة بمراقبة البطارية ودرجة

الحرارة . تقدم هذه الأحداث خلال قناة الحدث رقم ١٧ ، لمزيد من التفصيل عن القناة رقم ١٧ ، انظر الأسطوانة المدمجة CD-ROM Technical Description of Functions (ارجع إلى المستندات الخاصة بالجهاز)

قناع الحدث 1 أو قناع الحدث 2

بالإضافة إلى التطبيق -المعتمد على قناع المرشح 1 ، تعاد عملية الحدث خلال قناع LONMark . تحدد الأقنعة لكى يمكن ضبط bit 2^ (رقم الحدث) ليعمل كحدث بيانات ويرسل على مخرج متغير الشبكة المحدد فى العامود التالى . يجب ضبط عدة bits فى الأقنعة .

إذا استخدمت أداة تعديل أسلوب التخاطب لتكوين LONMark POD ، فإن اختيار الأحداث لتعمل كأحداث بيانات يتم من خلال قوائم قناع الحدث E0-E31 وقناع الحدث E32-E63.

اسم مخرج متغير الشبكة

الاسم معرف فى نمط ASCII ويجب أن يكون تماماً كما هو معرف أدناه .

Nv indexes 68...77 are defined as "LM_STA_1", "LM_STA_2",..."LM_STA10".

Nv indexes 78...87 are defined as "LM_CNT_1", "LM_CNT_2",..."LM_CNT10".

Nv indexes 88...97 are defined as "LM_ANA_1", "LM_ANA_2",..."LM_ANA10".

قواعد التحويل (انظر مستند التطبيق المختار لأنواع الحدث) .

Event value types for output variables "LM_STA_1"..."LM_STA10" are the following:

EV_1BIT

EV_2BIT

EV_3BIT

EV_INT16

Event value type for output variables "LM_CNT_1"..."LM_CNT10" is :

EV_FLOAT

Event value types for output variables "LM_ANA_1"..."LM_ANA10" are the following:

EV_32BIT

EV_INT32

اسم هدف بيانات العملية

هذا هو تعريف المصدر الداخلى للقراءة اللحظية لبيانات العملية . يمكن أن تتواجد البيانات فى كتيب المشغل . اسم هدف بيانات العملية يكون دائماً على الشكل "Fxxx<D>yyy"، حيث :

- "xxx" رقم التطبيق (Application ID)
- "<D>" فئة البيانات .
- "yyy" رقم البيانات .

الاسم هو سلسلة ASCII مع طول ثابت من ٨ أحرف .

إذاً ، على سبيل المثال ، البيانات المحولة هى قيمة تيار نظيرية I3 ورقم مجموعة التطبيق هو 234 ، فإن الاسم يكون "F234I003" .

يجب أن يخزن رقم المفـردات فى LonMark POD (قيمة الدلالة index + 1) داخـل المعامل 213M200000 . فى حالة استخدام أداة تعديل أسلوب التخاطب ، فإن عدد المفردات يحدد فى رقم جدول المفردات Entries tab . فى مثل هذه الحالة ، تضبط القيمة لتساوى قيمة دلالة الصف الأخير المحدد، واهمال الصفوف الخالية المحتملة فى نهاية الـ POD .

٦-٥-٢ الدخول إلى بيانات الـ POD

يمكن قراءة وكتابة بيانات الـ POD باستخدام ثلاث أسس:

١) LON Talk file transfer

قيمة دليل الملف هو ٤٨ . حزمة ملف الـ POD موضح فى جدول ٦-٥-٢-١.

جدول ٦-٥-٢-١ حزمة ملف الـ POD

Byte	Element	Comment
0	UINT16	Number of following POD entries
2	UINT16	ApplicationId (first entry)
4	UINT32	EventMask MSB
8	UINT32	EventMask LSB
12	UINT8	OutputNetworkVariableName (8)
20	UINT8	ProcessDataObjectName(8)
28	UINT16	ApplicationId (second entry)
:	:	:

يجب أن يحزم ملف الـ POD ، هذا يعنى أنه ليس هناك فراغ بين المكونات أو العناصـر . يجـب أن تـكـون عناصـر ملـف الـ POD فـى أمـر Motorol byte order . يجب أن تخزن المفردات على أساس رقم التطبيق application ID ، بدءاً من أصغر رقم تطبيق .

٢) أداة تعديل أسلوب التخاطب

يمكن استخدام أداة تعديل أسلوب التخاطب المتاحة فى CAP 505 الإصدار 2.1.0 والإصدار التالى لتعديل LonMark POD .

LON Mark POD لـــه صفحتيـــن مجدولتـــين ، همـــا الجدول الأول LonMark tab موضـــح فـــى شكل ٦-٥-١-١-١ . ارجع إلى قسم ٦-٥-١-١ (LonMark POD) لمزيد من التعريف عن الأعمدة .

الجدول الثانى ، عدد المفردات No. of Entries ، له بند واحد فقط : عدد المفردات المحددة . يجب ضبط قيمة عدد المفردات المحددة لتساوى نفس قيمة دليل آخر صف محدد، مثلاً ، ٨ فى شكل ٦-٥-١-١-١ .

يجب أن تخزن المفردات على أساس رقم التطبيق application ID ، بدءاً من أصغر رقم تطبيق.

٣) شكل جدول SPA

يمكن استخدام الدخول إلى SPA مباشرة من تباين SPA مع جهاز REC 523 أو أى أسلوب تخاطب آخر يدعم تحويل رسائل SPA الصريحة . رقم تطبيق LonMark هو 231 . جدول رقم 1 . فئة البيانات هى M . المفردات من 000 إلى 030 .

قيمة application ID هى العنصر 0 . القيمة هى 0...65535 .

قناع الحدث MSB هو العنصر 1 . القيمة هى $0...(2^{32}-1)$

قناع الحدث LSB هو العنصر 2 . القيمة هى $0...(2^{32}-1)$

اسم مخرج متغير الشبكة هو العنصر 3 . القيمة هى "LM_xxxxx"

اسم هدف بيانات العملية هو العنصر 4 . القيمة هى "FxxxDyyy"

يستخدم تركيب الكلام التالى للقراءة أو الكتابة :

قراءة العناصر 3 ، 4 من المفردات 18 ، على سبيل المثال:

>nnnR231M<tableNo><entry><element>:CC

شكل الرسالة :

>nnnR231M101803/101804:CC

شكل الرد :

<nnnD:LM_ANA_2/F234I003:CC

يجب أن تخزن المفردات على أساس رقم التطبيق application ID بدءاً من أصغر رقم تطبيق .

٦-٥-٣ مخرجات إنذار متغير الشبكة SVT

تتحول الأحداث المستقبلة بواسطة تطبيق LonMark ، لكنها غير معرفة فى الـ POD إلى بيانات إنذار _SNVT . هناك مخرجين إنذار _SNVT منفصلين وغير متزامنين ويجب إستخدامهما بمستقبلين مختلفين . قيم دلالات متغير الشبكة هى 66 ، 67 .

جدول ٦-٥-٣-١ بيانات إنذار _SNVT

SNVT_alarm element	**REC 523 event data**
Location(6)	ASCII text .SPAxxx. xxx = SPA slave number
Object_id	Application id (channel number)
Alarm_type_t	128 + Event code
Priority_level	0
Index_to_SNVT	0, 83, 52 or 252 (SNVT_state, SNVT_count_inc, NV_32b_analog)
Value (4)	Value from internal event structure
Year Month Day Hour Minute Second Millisecond	Date and time from internal event structure
Alarm_limit(4)	0 0 0 0

كل مخرج إنذار (SNVT_ alarm) له مكان تخزين لحظي للحدث event buffer خاص به . سعة كل مكان تخزين لحظي هى ٥٠ حدث . يستوعب مكان التخزين اللحظي الزيادة الموضوعية ، هذا يعنى أن هذه الزيادة التي في تناول LonMark للحدث لا تؤثر على أجهزة استقبال receivers الحدث الأخرى في جهاز REC523 . تحدد الزيادة الموضوعية للحدث بـــ Location_id231 (رقم تطبيق LonMark application) وكود الحدث 51 .

التحكم في إرسال وسريان الإنذارات (SNVT_ alarm)

تدير المهمتين المنفصلتين داخل جهاز REC523 إرسال الأحداث خلال مخرجين إنذار (SNVT_ alarm) منفصلين . يرسل الإنذار بأقل معدل نقل بيانات ويحدد بأقل قيمة لمدخل متغير الشبكة المخنق ، NV index 64 . يجب تغيير الضبط الافتراضي 200 ms بكتابة قيمة جديدة للمدخل المخنق throttle input . أقصى قيمة للمدخل المخنق هي ١دقيقة .

إذا أخفق إرسال إنذار (SNVT_ alarm) ، يعاد إرسال نفس الحدث بالمعدل المحدد في انتهاء زمن مدخل متغير الشبكة ، NV index 64 . قيمة ضبط انتهاء الزمن الافتراضية هي ١ ثانية . إذا أخفق النقل ١٠٠ مرة في صف ، فإن قيمة انتهاء الزمن تتضاعف ١٠٠مرة . كتابة قيمة ضبط انتهاء الزمن هي ١ دقيقة .

كل من مدخل متغير الشبكة المخنق وانتهاء زمن مدخل متغير الشبكة له شكل التركيبة SNVT_ elapsed_ tm .

ارجع إلى مستندات SNVT لمزيد من المعلومات .

٧- وصف التصميم

٧-١ البيانات الفنية

جدول ٧-١-١ المدخلات النشطة

Number of inputs		max. 9	
Rated frequency		50.0/60.0 Hz	
Current inputs	rated current		0.2 A/1 A/5 A
	Thermal withstand capability	continuously	1.5 A/4 A/20 A
		for 1 s	20 A/100 A/500 A
	dynamic current withstand, half-wave value		50 A/250 A/1250 A
	input impedance		<750mΩ/<100mΩ/ <20 mΩ
Voltage inputs	rated voltage		100 V/110 V/115 V/120V/ 230 V (parametrization)
	voltage withstand, continuous		2 x U_n(240 V)
	burden at rated voltage		<0.5 VA
Sensor inputs, max. 9	AC voltage range		9.4 V RMS
	DC voltage range		±13.3 V peak
	input impedance		>4.7 MΩ
	input capacitance		< 1 nF

جدول ٧-١-٢ مصادر القدرة الكهربية المساعدة

Type	**PSC1**	**PSC2**
Input voltage, AC	110/120/220/240 V	-
Input voltage, DC	110/125/220 V	24/48/60 V
Operating range	AC 85...110% of rated value DC 80...120% of rated value	DC 80...120% of rated value
Fuse	2 A slow	8 A slow
Normal power consumption	20...30 W	
Ripple in DC auxiliary voltage	max. 12% of the DC value	
Interruption time in auxiliary DC voltage without resetting	<50 ms, 110 V and <100 ms, 200 V	
Internal overtemperature indication	+78°C (+75.+83°C)	

جدول ٧-١-٣ البطارية (الموصى باستخدامها) .

Type	**YUA NP 17-12**	**YUA NPL 24-12**
Rated voltage	12 V	12 V
Capacity	17 Ah	24 Ah, long life
Weight	5.6 kg	9.0 kg
Size	181x76x167 cm (L x W x H)	197x165x170 cm (L x W x H)

جدول ٧-١-٤ مصادر القدرة الكهربية للراديو .

With batteries	12 V DC, 7 A peak, 1A continuosly
Without batteries	12 V DC, 1 A peak

جدول ٧-١-٥ تعويض درجة حرارة شاحن البطاريات .

Rated charging voltage	27.6 V DC, at 20°C
Output power	15 W
Fuse (F2)	6 A
Temperature compensation	- 0.04 V / °C

جدول ٧-١-٦ المدخلات الرقمية .

Number of inputs	15
Operating range	18.265 V DC (24/48/60/110/220 V DC)
Current drain	~2.25 mA
Power consumption/input	<0.8 W
Pulse counting (specific digital inputs), frequency range	0.100 Hz

جدول ٧-١-٧ مخرجات القدرة .

Number of outputs	2
Max. system voltage	250 V AC/DC
Continuous carry	5 A
Make and carry for 0.5 s	30 A
Make and carry for 3 s	15 A
Breaking capacity when control circuit time constant L/R <40 ms, at 48/110/220 V DC	5 A / 3 A / 1 A
Contact material	$AgCdO_2$

جدول ٧-١-٨ مخرجات الإشارة.

Number of outputs	7
Max. system voltage	250 V AC/DC
Continuous carry	5 A
Make and carry for 0.5 s	10 A
Make and carry for 3 s	8 A
Breaking capacity when control circuit time-constant L/R <40 ms, at 48/110/220 V DC	1 A/0.25 A/0.15 A
Contact material	$AgCdO_2$

جدول ٧-١-٩ الظروف البيئية.

Specified service temperature range		-10.+55°C
	with heated enclosure	-40...+55°C
Temperature range limit (short-term)		-40...+70°C
Transport and storage temperature range		-40.+70°C
Enclosure class (IEC 60529)	wall-, flush- and rackmounted	IP 20
	with UEMC-xx enclosure	IP 55
Dry heat test		according to IEC 60068-2-2
Dry cold test		according to IEC 60068-2-1

(تابع) جدول ٧-١-٩ الظروف البيئية.

Damp heat test, cyclic	according to IEC 60068-2-30 r.h. = 95%, T = 25°.55°C
Storage temperature tests	according to IEC 60068-2-48

جدول ٧-١-١٠ الاختبارات النمطية.

Insulation tests	Dielectric test IEC 60255-5	Test voltage	2 kV, 50 Hz, 1 min.
	Impulse voltage test IEC 60255-5	Test voltage	5 kV, unipolar impulses, waveform 1,2/50 µs, source energy 0.5 J
	Insulation resistance measurements IEC 60255-5	Insulation resistance	> 100 MΩ, 500 V DC
Mechanical tests	Vibration tests (sinusoidal)		IEC 60255-21-1, class I
	Shock and bump test		IEC 60255-21-2, class I

جدول ٧-١-١١ اختبارات التوافق الكهرومغناطيسى

The EMC immunity test level fulfills the requirements specified below			
1 MHz burst disturbance test, class III, IEC 60255-22-1	common mode		2.5 kV
	differential mode		1.0 kV
Electrostatic discharge test, class III, IEC 61000-4-2 and IEC60255-22-2	for contact discharge		6 kV
	for air discharge		8 kV
Radio frequency interference test	conducted, common mode IEC 61000-4-6 and IEC 60255-22-6		10 V (rms), f = 150 kHz.80 MHz
	radiated, amplitude-modulated IEC 61000-4-3 and IEC 60255-22-3		10 V/m (rms), f = 80.1000 MHz
	radiated, pulse-modulated ENV 50204		10 V/m, f = 900 MHz
Fast transient disturbance test IEC 60255-22-4 and IEC 61000-4-4	power supply		4 kV
	I/O ports		2 kV
Surge immunity test IEC 61000-4-5 and IEC 60255-22-5	power supply		4 kV, line to earth 2 kV, line to line
	I/O ports		2 kV, line to earth 1 kV, line to line
Power frequency (50 Hz) magnetic field IEC 61000-4-8	100 A/m		
Voltage dips and short interruptions IEC 61000-4-11	30%, 10 ms 60%, 100ms 60%, 1000ms >95%, 5000ms		

(تابع) جدول ٧-١-١١ اختبارات التوافق الكهرومغناطيسى

Electromagnetic emission tests EN 55011 IEC 60255-25	conducted RF emission (mains terminal)	EN 55011, class A IEC 60255-25
	radiated RF emission	EN 55011, class A IEC 60255-25
CE approval EN 50263	Complies with the EMC directive 89/336/EEC and the LV directive 73/23/ EEC	

جدول ٧-١-١٢ اتصالات البيانات .

Front interface, connector X5.3	RS485 connection	
	LON bus or SPA bus, selectable	
	the fibre-optic interface module RER 103 is needed for galvanic isolation	
	data transfer rates	SPA bus: 4.8/9.6 kbps LON bus: 78.0 kbps/1.25 Mbps
Communication interface, connector X5.1	remote communication protocol	
Communication interface, connector X5.2	parametrization, SPA	
Communication protocols	Refer to Section 9.2. Software configuration and software number .	

جدول ٧-١-١٣ عام

Toolboxes	CAP 501 CAP 505	
Event recording	500 latest events are recorded	
	the events are recorded in higher level syntax: reason, time, date	
Data recording	records operate values	
Control functions	see .Technical Descriptions of Functions., CD-ROM (1MRS750889-MCD)	
Condition monitoring functions		
Measurements	see .Technical Descriptions of Functions., CD-ROM (1MRS750889-MCD)	
	temperature of enclosure	-40°...+60°C, ±3°C
	battery voltage	15...35 V DC, ±3%
Self-supervision	all analogue reference voltages	
	automatic test sequences for I/Os, batteries and flash memory	
Mechanical dimensions	Width: 261 mm Height: 265 mm Depth: 250 mm	
Weight of the unit	5...7.2 kg	

٢-٧ توصيلات الأطراف

توصل كافة الدوائر الخارجية بمجموعات الأطراف على اللوحة الخلفية. تتكون مجموعة الأطراف X1.1 لمحولات القياس من أطراف قلاووظ ثابتة مربوطة بوحدة المدخل النشط. يمكن ربط كل طرف بسلك واحد بأقصى مساحة مقطع $6\ mm^2$ أو بسلكين بأقصى مساحة مقطع $2.5\ mm^2$.

توصل حساسات ABB sensors (ملف Rogowski أو مقسم الجهد voltage divider) بالوصلات X2.1 ... X2.9 . يستخدم نوع خاص من الوصلات BNC ذات غلاف معدنى مزدوج twin shielded (مثلاً ، النوع AMP 332225 أو النوع Amphenol 31-224) لتحسين درجة العول reliability والوقاية ضد الإضطرابات. يجب أن يكون حساس التيار و/أو الجهد المستخدم له الوصلة التى تكون متوافقة مع أطراف توصيل جهاز REC523. إذا كانت طلبية جهاز REC523 بدون مدخلات حساسة ، فإن الوصلات الحساسة X2.1 ... X2.9 تكون مفتقدة missing . يجب توصيل وصلات قصر الدائرة (1MRS 120515) بالمدخلات الحساسة الغير مستخدمة .

الجزء (male) من الشرائح الموصلة متعددة الأقطاب مربوط مع لوحات الدائرة المطبوعة printed circuit boards. تسلم الأجزاء الأنثى female parts، متضمنة الاكسسوارات ، مع جهاز REC523 . يمكن الحصول على جزء الوصلة الأنثى مع اكسسوارات التثبيت ومسامير القلاووظ. يمكن ربط الطرف المقلوظ بسلك واحد بأقصى مساحة مقطع $1.5mm^2$ أو بسلكين بأقصى مساحة مقطع $0.75\ mm^2$.

توصل المدخلات الرقمية والمخرجات (نقط التلامس) لجهاز REC523 بالوصلات المتعددة الأقطاب X7.1...X7.3 ,X3.1...X3.2 . يوصل مصدر القدرة المساعد بالأطراف X7.1:1 (موجبة القطبية) و X7.1:2 (سالبة القطبية) . يوصل مخرج المراقبة الذاتية IRF لجهاز REC523 بالأطراف X7.1:3, X7.1:4, X7.1:5 .

يوصل موصل الأرضى الواقى بالمسمار القلاووظ الموضح عليه علامة الأرض.

تستخدم الوصلة المتسلسلة RS – 232 الموجودة على اللوحة الخلفية (الوصلة X 5.1) لتوصيل جهاز REC523 بنظام التحكم عن بعد بواسطة اسلوب تخاطب الاتصالات عن بعد . تستخدم الوصلة X5.2 التي تتكون من ٩ اقطاب (pole) من النوع (D-type) شديدة الصغر (subminiature) لاعداد معاملات جهاز REC523 . عندما يوصل كابل اعداد المعاملات 1MRS120520 بالجهاز ، وينشط اسلوب تخاطب SPA بواسطة معاملات الاتصالات التالية :

- رقم التابع (Slave number) =1
- سرعة الاتصالات = 9Kbps .
- الأولوية = زوجي .
- بيانات الـ bit = ٧

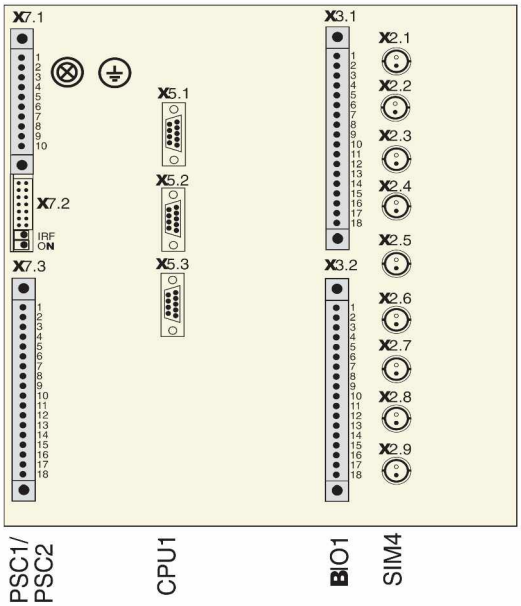
تستخدم الوصلة المتسلسلة RS-485 على اللوحة الخلفية (الوصلة X5.3) لتوصيل جهاز REC523 بالناقل SPA أو الناقل LON . النمط الافتراضي هو LON . يوصل الناقل

SPA/LON بواسطة وحدة التوصيل RER 103 المثبتة بـــ ٩ أقطاب (pole) من النوع (D-type) شديدة الصغر (subminiature) موصلة ومقلوظة على اللوحة الخلفية .

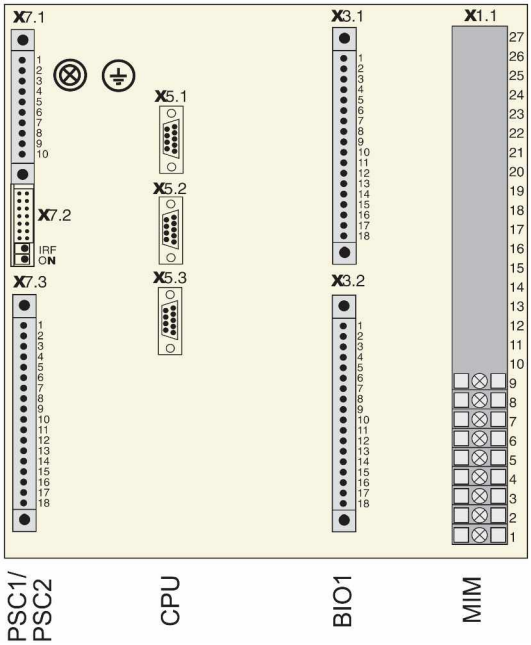
تصمم الموصلات طبقاً لـــ module slot في جهاز REC523 .

جدول ٧-٢-١ وصلات أجهزة REC523

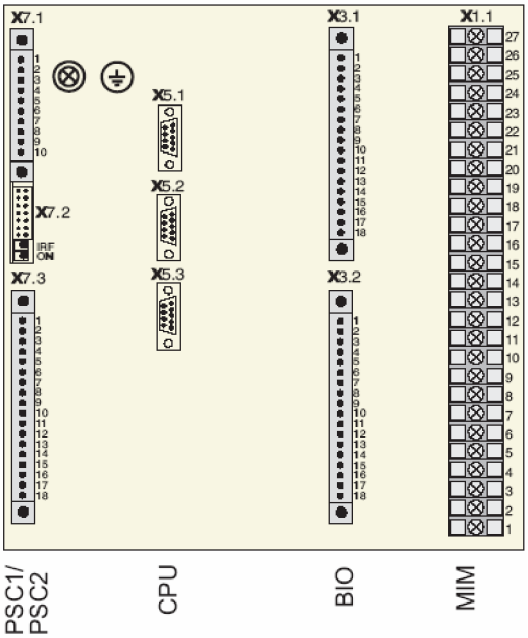
Connector	Description
X1.1	connector for transformer inputs (current and voltage transformers)
X2.1	connector for sensor channel 10
X2.2	connector for sensor channel 9
X2.3	connector for sensor channel 8
X2.4	connector for sensor channel 7
X2.5	connector for sensor channel 5
X2.6	connector for sensor channel 4
X2.7	connector for sensor channel 3
X2.8	connector for sensor channel 2
X2.9	connector for sensor channel 1
X3.1	upper connector for I/O module BIO1 (slot 3)
X3.2	lower connector for I/O module BIO1 (slot 3)
X5.1	RS 232 for remote communication protocol
X5.2	RS 232 parametrization of the unit via a parametrization cable
X5.3	connector for RS 485 interface LON / SPA
X7.1	upper connector for the combined I/O, power supply and charger module PSC1/PSC2
X7.2	LED panel connector
X7.3	lower connector for the combined I/O, power supply and charger module PSC1/PSC2



شكل ٧-٢-١ منظر توصيل أطراف جهاز REC523 F 060/065 AAC/CAC



شكل ٧-٢-٢ منظر توصيل أطراف جهاز REC523F 032/037 AAA/CAA

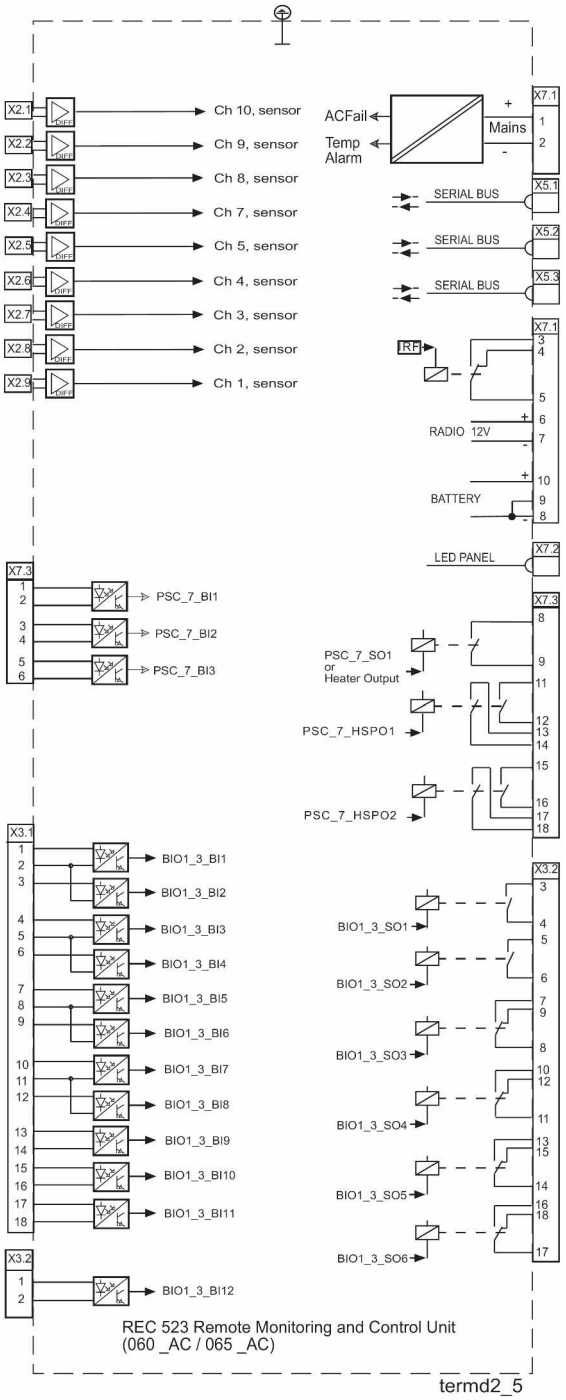


شكل ٧-٢-٣ منظر توصيلات الأطراف للأجهزة :

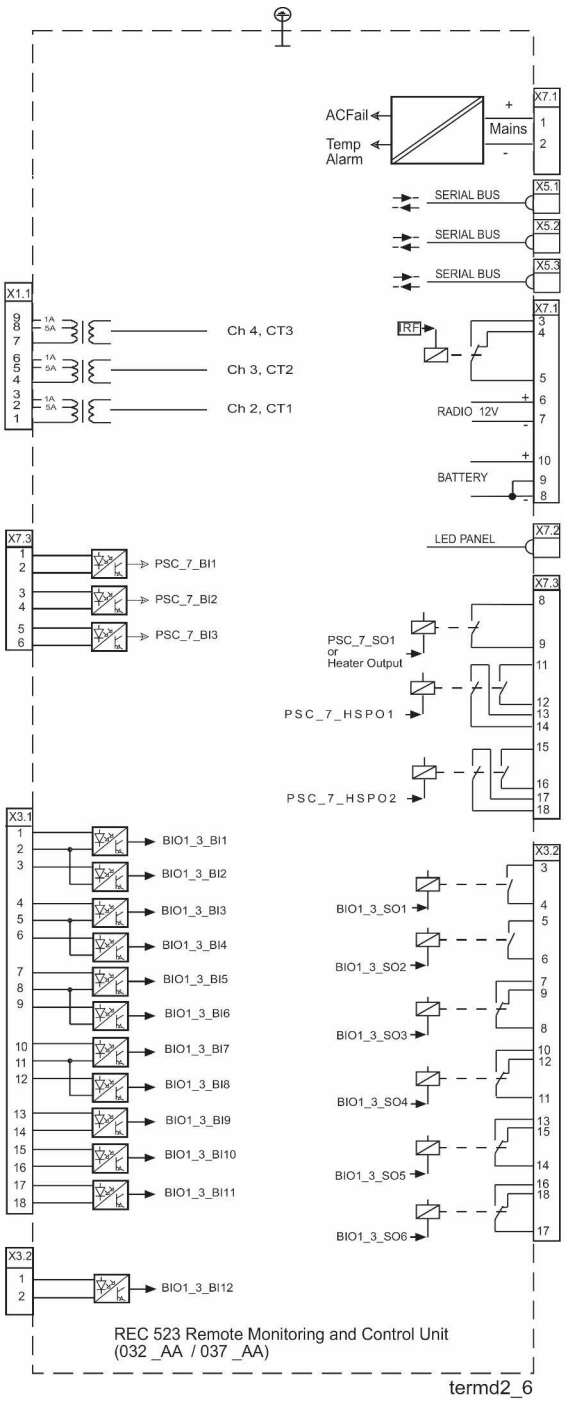
REC523F 033/038 AAA/CAA
REC523F 034/039 AAA/CAA
REC523F 054/059 AAA/CAA
REC523F 061/066 AAA/CAA
REC523F 062/067 AAA/CAA

٧-٣ رسم توضيحى لتوصيل الأطراف لجهاز REC523

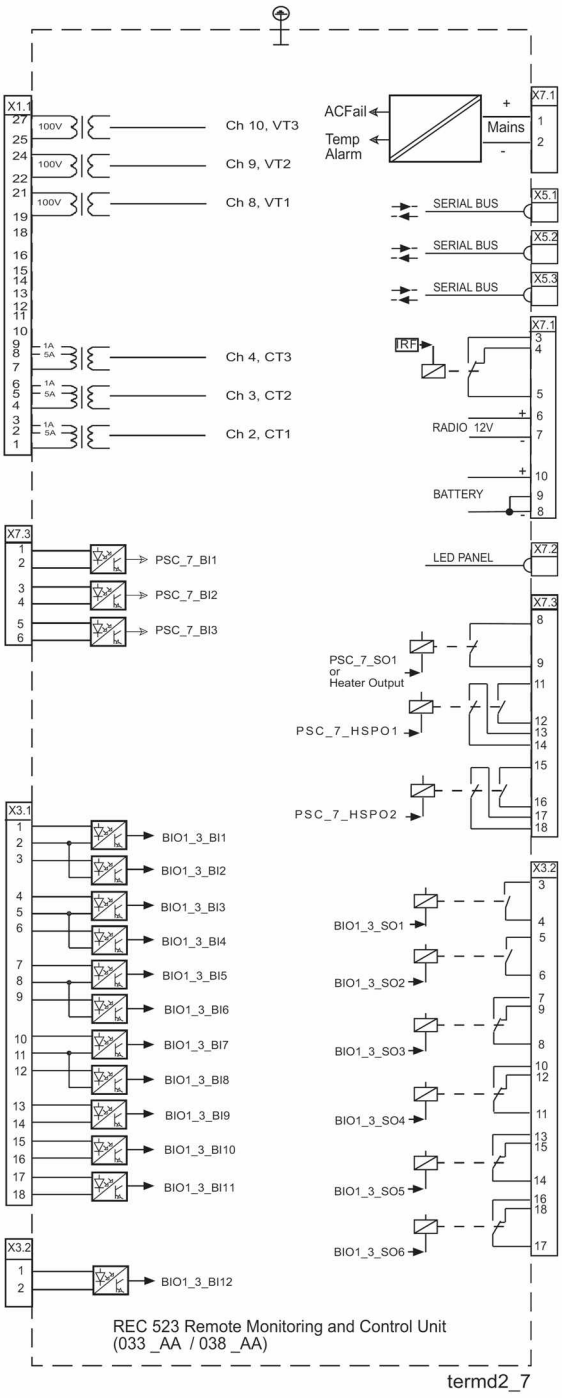
٧-٣-١ جهاز REC523 مع الحساسات



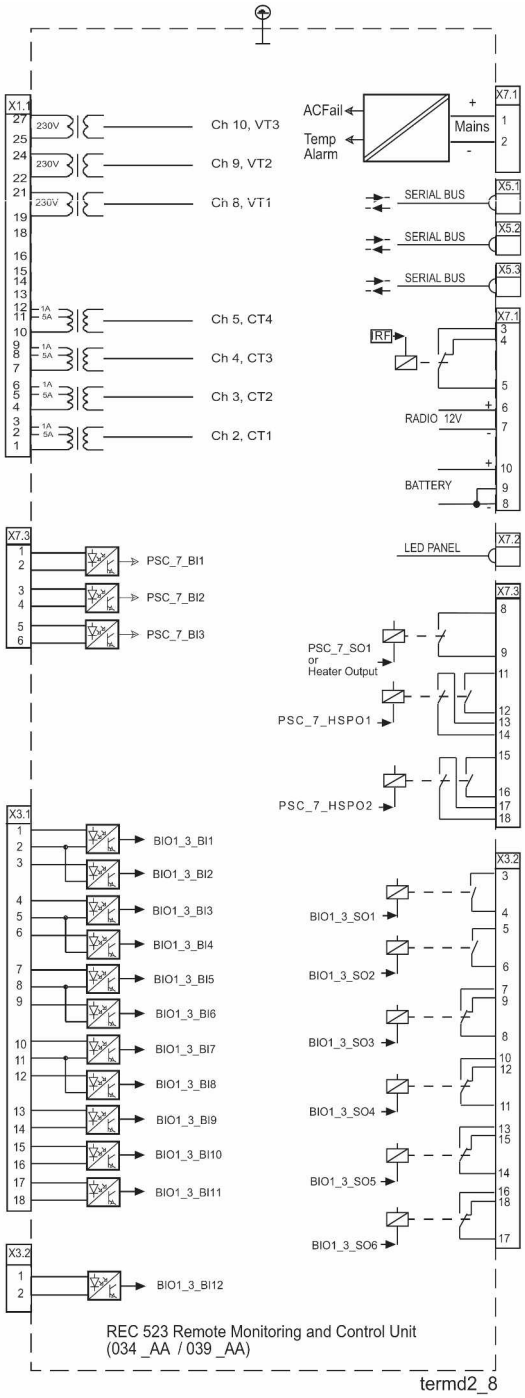
٢-٣-٧ جهاز REC523 مع ثلاث محولات تيار



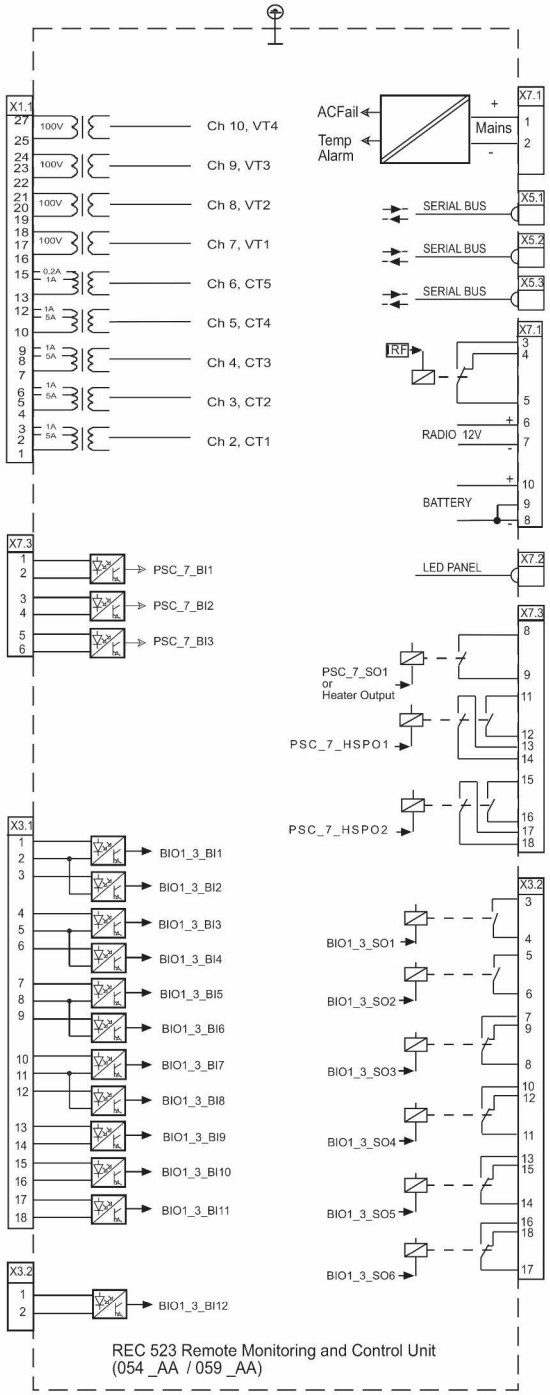
٣-٣-٧ جهاز REC523 مع ثلاث محولات تيار وثلاث محولات جهد



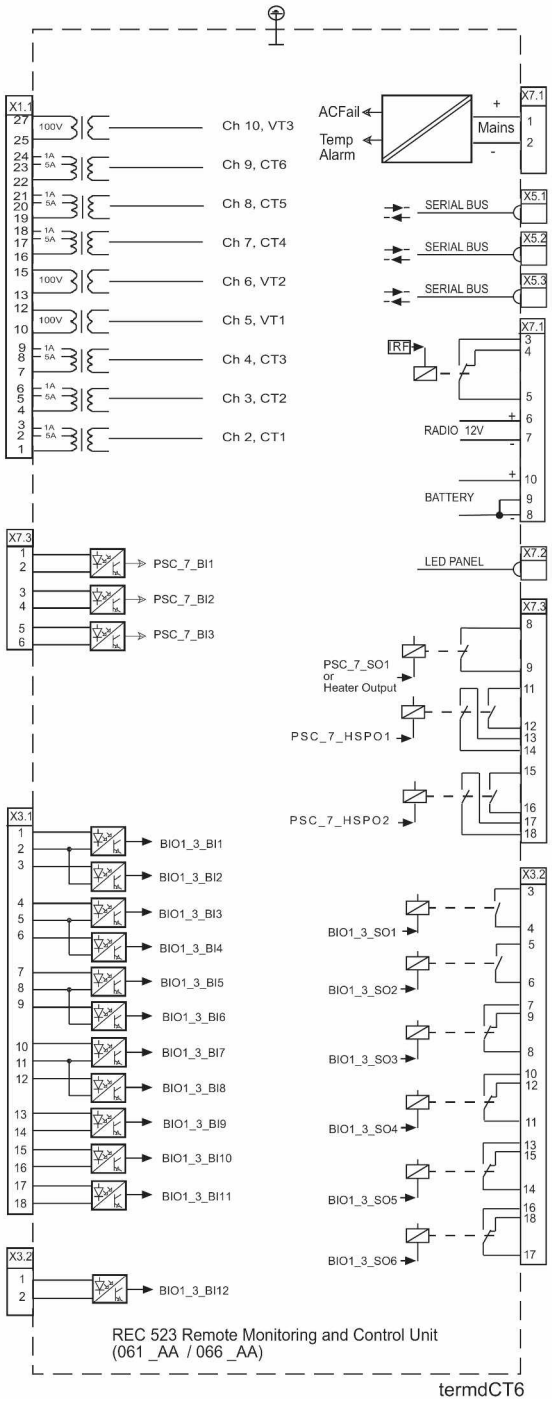
٧-٣-٤ جهاز REC523 مع أربع محولات تيار وثلاث محولات جهد



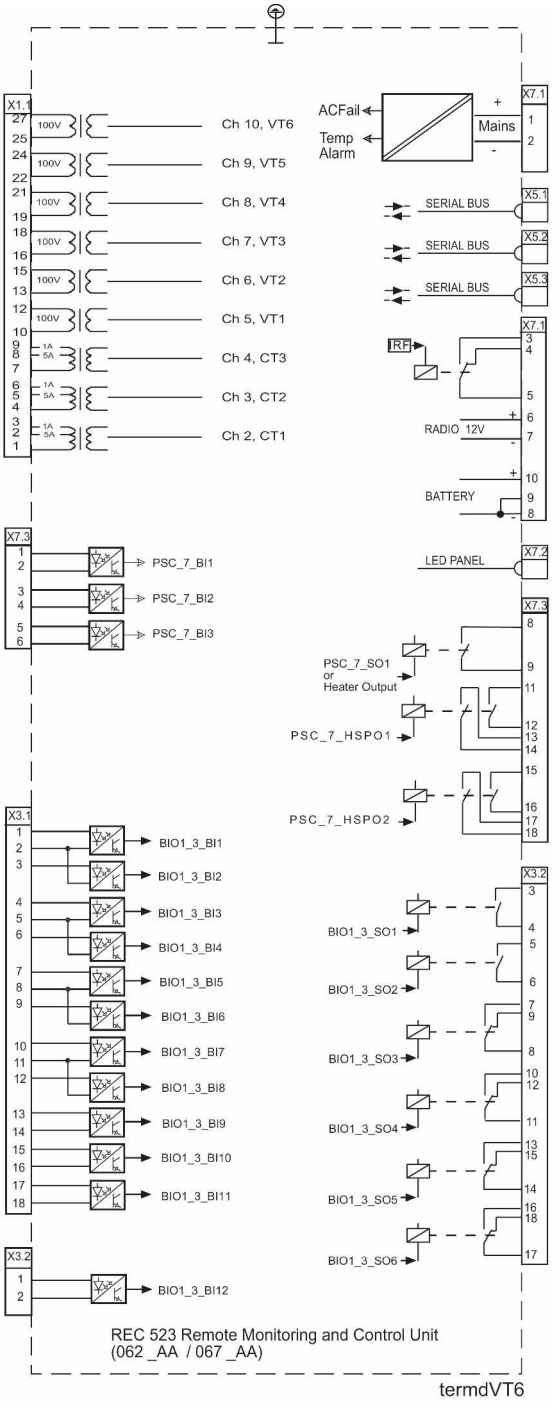
٧-٣-٥ جهاز REC523 مع خمسة محولات تيار وأربع محولات جهد



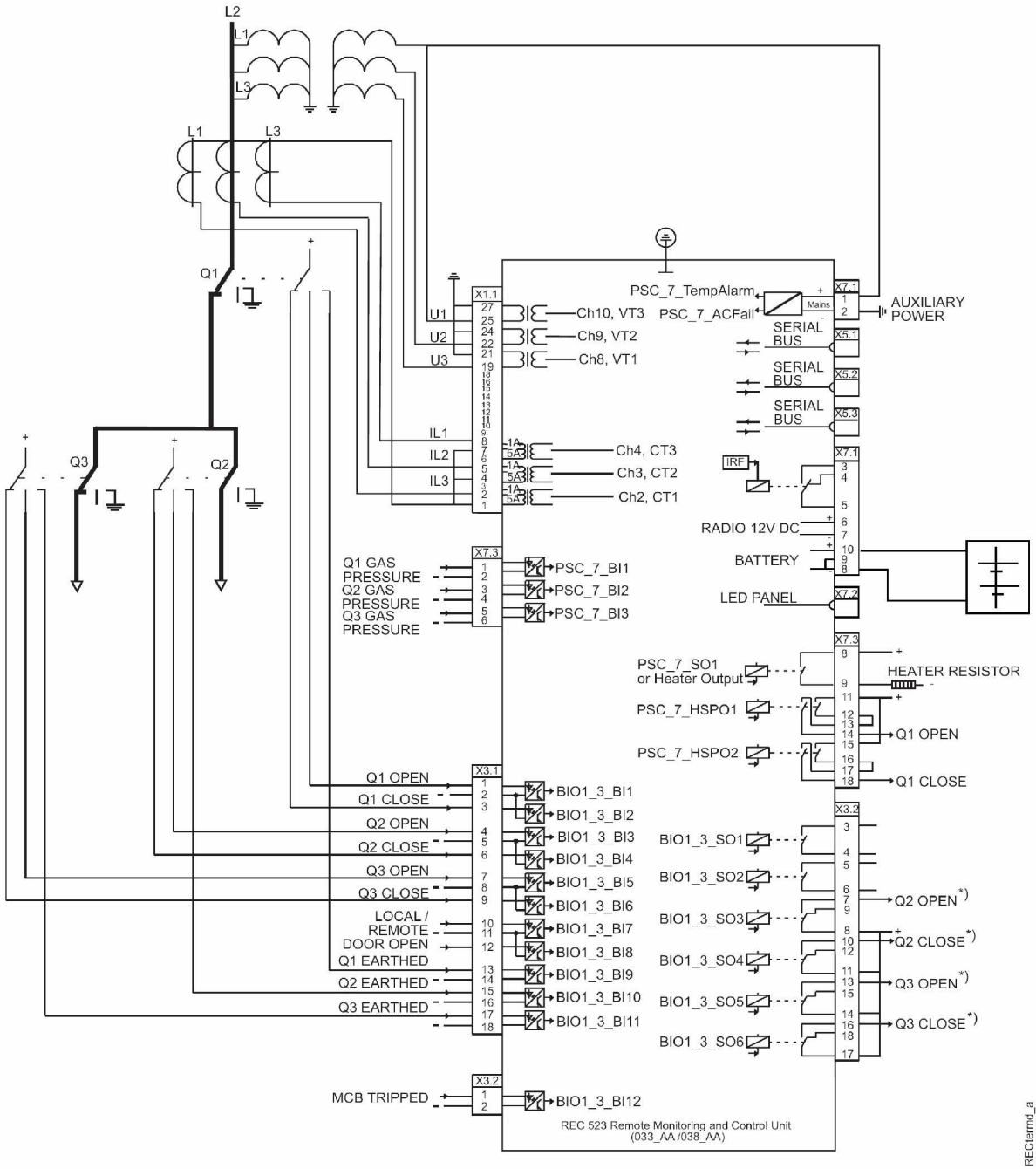
٦-٣-٧ جهاز REC523 مع ستة محولات تيار وثلاث محولات جهد



٧-٣-٧ جهاز REC523 مع ثلاثة محولات تيار وستة محولات جهد



٨-٣-٧ مثال تطبيقى



*)Auxiliary relays required

٨ - الخدمة

عند استخدام جهاز REC523 تحت ظروف التشغيل المنصوص عليها فى قسم "البيانات الفنية" ، من الناحية العملية ، الجهاز لايحتاج صيانة . لاتتضمن الكترونيات الجهاز أجزاء أو مكونات تتعرض لتلف طبيعى شاذ أو تلف كهربى تحت ظروف التشغيل العادية.

للتأكد من أفضل دقة تشغيل ممكنة ، يجب أن تتم معايرة جميع أجزاء الجهاز REC523 معاً .

إذا أخفق الجهاز فى التشغيل أو إذا اختلفت قيم التشغيل بشكل لافت للنظر عن القيم المنصوص عليها، فإنه يجب تسليم الجهاز للفحص بعناية. يجب أن تتم كافة الإصلاحات بمعرفة الصانع . من فضلك اتصل بالصانع أو أقرب ممثل للصانع لمزيد من المعلومات عن الفحص ، الفحص بعناية ، وإعادة معايرة الجهاز .

يجب تغليف جهاز REC523 المرسل إلى الصانع بعناية لمنع مزيد من التلف للجهاز.

فى حالة وجود قصور (malfunction) فى الجهاز، من فضلك استشر مورد الجهاز.

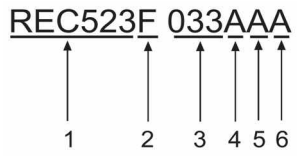
٩ - بيانات الطلبية

٩-١ رقم الطلبية

عند إعداد طلبية جهاز REC523 ، يجب تحديد مايلى:

- رقم الطلبية Order number (انظر شكل ٩-١-١).
- رقم البرنامج لاختيار أسلوب التخاطب (ارجع إلى قسم ٩-٢ شكل البرنامج ورقم البرنامج) .
- رقم البرنامج لاختيار الوظيفة (ارجع إلى قسم ٩-٢ شكل البرنامج ورقم البرنامج) .
- كمية أجهزة REC523 .

كل جهاز REC523 له رقم طلبية معين يماثل نوع جهاز REC523 بالمثل المكونات المادية (hardware) والبرنامج (software) كما هو موضح فى شكل ٩-١-١.



Item	Identifies	Options
1	Control unit type	-
2	Software revision	-
3	Hardware number	-
4	Auxiliary voltage range of a power supply module	A: U_r = 110/120/220/240 V AC; 110/125/220 V DC (PSC1) C: U_r =24/48/60 V DC (PSC2)
5	Digital input voltage range	A: U_r =24/48/60/110/220 V DC
6	Analogue interface type	A: Only matching transformers included (MIM) C: Only sensor inputs included (SIM)

A040384

شكل ٩-١-١ : رقم الطلبية لجهاز REC523 .

تختلف أجهزة REC523 عن بعضها العبض مثل اختلاف عدد ونوع مدخلات القياس .

تتضمن كافة إصدارات المكونات المادية لجهاز REC523 نفس العدد من المدخلات الرقمية والمخرجات ، في حين يختلف عدد المحولات المكافئة والمدخلات الحساسة ومدى الجهد المساعد باختلاف إصدرارت المكونات المادية .

٩-٢ شكل البرنامج (Software configuration) وقم البرنامج

يسمح كل جهاز من أجهزة REC523 بأشكال البرنامج القائمة على الوظائف المنفصلة التي يمكن تنشيطها من مكتبة شاملة (ارجع إلى قسم ٥-١ وظائف جهاز REC523 والقنوات النظيرية المتاحة) فى نطاق سعة العمليات وأيضاً توصيلات I/O وأخذاً فى الاعتبار التحميل الكلى لـ CPU بالوظائف .

هناك رقمين منفصلين للبرنامج software يجب تحديدها في رقم الطلبية ، رقم لاختبار أسلوب التخاطب كما هو موضح في جدول ٩-٢-١ والرقم الآخر لاختيار الوظيفة كما هو موضح في جدول ٩-٢-٢ .

جدول ٩ - ٢ - ١ اختيارات أسلوب التخاطب

Software No	**Protocol options included**
1MRS110006-001	SPA, LON and IEC 60870-5-101
1MRS110011-001	SPA, LON and DNP 3.0
1MRS110012-001	SPA, LON and Modbus (both the RTU and ASCII modes)

جدول ٩ - ٢ - ٢ اختيارات الوظائف

Software No	**Function options for REC 523**
1MRS100512	Current waveform distortion measurement
1MRS100513	Voltage waveform distortion measurement
1MRS100143	Power factor controller

٩ - ٣ الاختيارات الإضافية

جدول ٩ - ٣ - ١ الأجهزة الإضافية

Parametrization cable	1MRS 120520
Cable between REC 523 and a commercial modem	1MRS 120528
Cable between MicroSCADA and REC 523	1MRS 120523
Bus connection module RER 103	1MRS 090701-XX[a]
Semi-flush mounting kit	1MRS 050239
Rack mounting kit	1MRS 050242

a) XX جهاز الاستقبال / جهاز الإرسال ، B = كابل ألياف بلاستيك ، M = كابل ألياف زجاجية

١٠- وصف الأجزاء والتجميع

جدول ١٠-١ أجزاء جهاز REC523

Main CPU module, type CPU1	1MRS 050433
Combined power supply and I/O module, 110.240 V AC/DC: - type PSC1 (80...265 V AC/DC) - type PSC2 (18...80 V DC)	 1MRS 050084 1MRS 050273
I/O module, - type BIO1 input voltage range 24.220 V DC	1MRS 050640
Transformer module (MIM): - with 3 transformers, 3*CT - with 6 transformers, 3*CT, 3*VT - with 7 transformers, 4*CT, 3*VT (U_n= 230V) - with 9 transformers, 5*CT, 4*VT - with 9 transformers, 6*CT, 3*VT - with 9 transformers, 3*CT, 6*VT	1MRS 050461 1MRS 050462 1MRS 050466 1MRS 050469 1MRS 050471 1MRS 050463
Sensor module (SIM): -with 9 sensors	 1MRS 050428
Mother board	1MRS 050003
Counter-contacts for multi-pole connectors including accessories (included in standard REC 523 delivery) 1x10 pin + 3 x18 pin If SIM card installed 1 x 10 pin + 5 x 18 pin	1MRS 050334 1MRS 050335
Short-circuit connectors	1MRS 120515

جدول ١٠-٢ أدوات التثبيت المتاحة لجهاز REC523

Flush mounting[a]	1MRS 050209
Semi-flush mounting	1MRS 050239
Rack mounting	1MRS 050242

a. يتضمن التسليم أداة التثبيت على السطح .

١١ - تاريخ الإصدار (Revision History) لجهاز REC523

١١-١ مطابقة الإصدار (Revision identification)

تتميز الإصدارات الرئيسية لمنتجات REC523 بوجود حرف يرمز لإصدار البرنامج software revision فى رقم طلبية جهاز REC523 ورقم البرنامج المناظر ، كل منهما مطبوع على لوحة بيانات على اللوحة الأمامية للجهاز ، مثلاً كما يلى:

Order No: REC523F 033AAA(رقم الطلبية)

يوضح جدول ١١-١-١ اصدارات جهاز REC523

جدول ١١-١-١ إصدارات برنامج sortware جهاز REC523

Revision	Release
A	Q4/98
B	Q1/99[a]
C	Q2/99
D	Q4/00
E	Q1/04
F	Q1/05

a) تتضمن نفس مجوعات الوظيفة مثل الإصدار Q4/98 .

يحدد حرف الإصدار (revision) الإصدار الرئيسى الذى يجب أن يتضمن الإضافات الوظيفية والتغييرات للمنتج . التغييرات المتضمنة فى كل إصدار مقارنة بالتغييرات السابقة موضحة بالتفصيل فيما يلى .

١١-٢ التغييرات والإضافات للإصدارات السابق إصدارها

١١-٢-١ الإصدار Q1/99 (Release Q1/99)

عام

- **الإصدار** B (**الإصدار** 1.5)

أساليب التخاطب والاتصالات

- أساليب تخاطب جديدة

  IEC60870-5-101 (نمط غير متزن)

  DNP3.0

- لا تتضمن ANSI X3.28 HD

المكونات المادية والميكانيكا (Hardware and mechanics)

- اصدار CPU

١١-٢-٢ **الإصدار** Q2/99 (Release Q2/99)

عام

- الإصدار C للبرنامج
- الإصدار E لمجموعة وظيفة مسجل الاضطرابات MEDREC16 .
- مميزات جديدة .
- اختبار LED .
- بيان حالة اختبار البطارية .
- تسجيل أقل جهد للبطارية .
- مبين LED التخزيني .

جدول ١١-٢-٢-١ وظائف بيان الخطأ الجديدة

Function	Description
DOC6High	Indication for directional overcurrent (high-set stage)
DEF2High	Indication for directional earth-fault (high-set stage)
Inrush3	Indication for the three-phase transformer inrush and motor start-up current
NEF1High	Indication for non-directional earth-fault (high-set stage)
NOC3High	Indication for three-phase non-directional overcurrent (high-set stage)
UV3Low	Indication for three-phase undervoltage (low-set stage)
UV3High	Indication for three-phase undervoltage (high-set stage)

جدول ١١-٢-٢-٢ وظائف قياس جديدة

Function	Description
MEAI1...8	General measurement 1...8
MECU3B	Three-phase current measurement
MEVO1B	Residual voltage measurement
MEVO3B	Three-phase voltage measurement

جدول ١١-٢-٢-٣ وظائف تحكم جديدة .

Function	Description
COCB1	Circuit breaker 1 control with indication
COCB2	Circuit breaker 2 control with indication

جدول ١١-٢-٢-٤ وظائف مراقبة الظروف جديدة .

Function	Description
CMSPRC	Spring charging control 1
CMTIME1	Operation time counter 1 operate time used (motors)
CMTIME2	Operation time counter 2 operate time used (motors)
CMTRAV1	Breaker travel time 1

أساليب التخاطب والاتصالات

جدول ١١-٢-٢-٥ استخدام منافذ الاتصالات المتغيرة كما يلي :

Port	Revisions A, B	Revision C
X5.1	For internal use	Remote communication protocol
X5.2	Remote communication protocol / parametrization with a parametrization cable	Parametrization with a parametrization cable
X5.3	LON/SPA	LON/SPA

المكونات المادية والميكانيكا (Hardware and mechanics)

- ٢ وحدة محول جديدة ، كل واحدة بتشعة محولات .
- كارت ٨ قنوات حساسة مستبدل بكارت جديد ٩ قنوات .
- إصدار كارت CPU .
- إصدار كارت PSC .

أدوات الشكل والضبط ونظام SA

جدول ١١-٢-٢-٦ إصدارات أداة الإصدار Q2/99

CAP 501 Relay Setting Tool	v. 1.0.0.-1 or later
CAP 505 Relay Configuration Tool	v. 1.1.0.-1 or later
LIB 500/510 Library for MicroSCADA and REC 523	v. 4.0.2.-2 or later
LNT 505 LON Network Tool	v. 1.0.1 d or later

١١-٢-٣ **الإصدار** Q4/00 (Release Q4/00)

عام

- الإصدار D للبرنامج (الإصدار 2.0)
- تحسين وظيفة التخزين ، تقليل زمن التخزين .

مجموعات الوظيفة

- مجموعات وظيفة الوقاية ضد انخفاض الجهد وبيان الخطأ UV3 Low و UV3 High.
  - إضافة مخرجات بداية اختيار الوجه .
  - إضافة معامل ضبط التحكم Oper.hysteresis لضبط مستوى المقارنة لمزيد من المعلومات ، (Technical Description of Functions CD-ROM) .
- مجموعة وظيفة الحدث EVENT230 : تغيير تباين المدخل .
- تغييرات لأسماء المدخل في مجموعات الوظيفة التالية UV3 Low و UV3 High و MEVO3A و CMVO3 .
- MEVE7 ، مجموعة الوظيفة لقياس القدرة الكهربية والطاقة :
  - إضافة أحداث للطاقة (E) ، القدرة الظاهرة (S) ، معامل القدرة .
  - إضافة الزمن ــ أساس معدل التغير لإرسال الحدث .
- وظيفة جديدة للوقاية وبيان الخطأ .
  - وظيفة إعادة الغلق ، AR5Func .

- وظيفة تحكم جديدة .
  - منظم معامل القدرة ، COPFC .
- وظيفة جديدة لمراقبة الظروف
  - مراقبة ضغط الغاز في الأقطاب الثلاثة ، CMGAS3 .
- وظائف جديدة لجودة القدرة الكهربية
  - قياس معامل تشوه شكل موجة التيار ، PQCU3H .
  - قياس معامل تشوه شكل موجة الجهد ، PQV3H .

أساليب التخاطب والاتصالات

- اسلوب تخاطب جديد .
  - Modbus (نمط كل من RTU & ASCII).
  - New LON virtual I/O.s, NV indexes 100...163, 32 SNVT_state and 32 SNVT_lev_disc
- تعديل في دعم الـــ modem .
  - زيادة حجم سلسلة الـــ Modem init. Str من ٤٠ إلى ٧٥ .
  - دعم لأربع أرقام تليفونات إضافية وإمكانية لتحديد رقم الطوارئ .
- أحداث العميل (مجموعة وظيفة الحدث EVENT230) ، المدعمة من اساليب التخاطب عن بعد الثلاثة (DNP,IEC60870-5-101,Modbus) .
- دعم أسلوب التخاطب عن بعد لـــ LON virtualI/O's ، بالتالي تمكن أسلوب التخاطب عن بعد ـــ LON gateway وظيفياً .

الأدوات

- تحميل/تفريغ Uploading/Downloading مشـــروع أداة شكـــل الجهـــاز (RCT) Relay Configuration Tool (RCT in CAP 505) من/ إلى جهاز REC523 بواسطة الناقل SPA أو الناقل LON .
- تحميل/تفريغ Uploading/Downloading لقيم الضبط (CAP 501/CAP 505) من/إلى جهاز REC523 بواسطة الناقل SPA أو الناقل LON .

أدوات الشكل والضبط ونظام SA

نحتاج إصدارات الأداة التالية لدعم الوظائف الجديدة والميزات للإصدار D من إصدارات REC523 :

جدول ١١-٢-٣-١ أداة الإصدار للإصدار Q4/00

CAP 505 Relay Product Engineering Tools	v. 2.1.0 or later
LIB 510 Library for MicroSCADA v. 8.4.3	v. 4.0.3 or later
LNT 505 LON Network Tool	v. 1.1.1-1 or later

١١-٢-٤ **الإصدار** Q1/04 (Release Q1/04)

عام

- إصدار البرنامج E (الإصدار 2.5)
- التحسين الوظيفي .
- دعم توصيل الـــ modem غير متاح فترة أطول .

أساليب التخاطب والاتصالات

- تحسين الأداء .
- IEC870-5-101 : دعم لأنواع IEC ASDU .
  - ASDU46
  - ASDU9
  - ASDU10

أدوات الشكل والضبط ونظام SA

نحتاج إصدارات الأداة التالية لدعم الوظائف الجديدة لمميزات الإصدار E من إصدارات REC523 :

جدول ١١-٢-٤-١ أداة الإصدار للإصدار Q1/04

Engineerıт Relay Setting Tools CAP 501	v. 2.3.0 or later
Engineerıт Relay Product Engineering Tools CAP 505	v. 2.3.0 or later
Informıт Substation Monitoring System SMS 510	v. 1.1.0-1 or later
EngineerıтMedium Voltage Process Application Library LIB 510	v. 4.0.4-3 or later
LNT 505 LON Network Tool	v. 1.1.1-1 or later

١١-٢-٥ **الإصدار** Q1/05 (Release Q1/05)

عام

- إصدار البرنامج F (الإصدار 3.0) .
- تحسين وظيفي .
- إضافة قناة نظيرية محسوبة جديدة .

أساليب التخاطب والاتصالات

- دعم النمط المتزن لـــ IEC60870-5-101

المكونات المادية والميكانيكا (Hardware and mechanics)

- تغير المكونات المادية 054/059 المتكونة من مدخلات خمس محولات تيار (CT) وأربع مدخلات محولات جهد VT .

مجموعات الوظيفة :

- تحديث مجموعة الوظيفة

الأدوات

- دعم أداة تحويل أسلوب التخاطب لـــ IEC60870-5-101

أدوات الشكل والضبط ونظام SA

جدول ١١-٢-٥-١ أداة الإصدار للإصدار Q1/2005

Relay Setting Tools CAP 501	v. 2.3.0-5 or later
Relay Product Engineering Tools CAP 505	v. 2.3.0-5 or later
Substation Monitoring System SMS 510	v. 1.2.0-2 or later
Medium Voltage Process Application Library LIB 510	v. 4.0.5-3 or later
LNT 505 LON Network Tool	v. 1.1.1-1 or later

١٢ الفهرس (غير مستخدم)

1MRS 755919 AR 08 2005 a

ABB Oy
Distribution Automation
P.O. Box 699
FIN-65101 VAASA
Finland
Tel. +358 10 22 11
Fax. +358 10 224 1094
www.abb.com/substationautomation

ABB Arab S.A.E.
Distribution Automation
ABB Tower, 7 Dr. Mohamed Kamel Hussien St.
El Nozha El Gedida – Heliopolis, Cairo,
Egypt
Tel. +202 6251495
Fax. +202 6222620
www.abb.com/substationautomation