

Studiengang Systemtechnik

Vertiefungsrichtung Power and Control

Diplom 2008

Thomas Rohrer

*Modernisierung der Steuerung
einer EDT-Maschine*

Dozent	Jean-Daniel Marcuard
Experte	Raphaël Roh

SI	TV	EE	IG	EST
X	X			

Confidentiel / Vertraulich

☐ oui / ja ☒ non / nein

<input checked="" type="checkbox"/> FSI <input type="checkbox"/> FTV	Année académique / Studienjahr 2007/2008	No PS / Nr. PS pc/2008/38
Mandant / Auftraggeber <input type="checkbox"/> HES—SO Valais <input checked="" type="checkbox"/> Industrie NOVELIS Switzerland SA <input type="checkbox"/> Ecole hôte	Etudiant / Student Thomas Rohrer	Lieu d'exécution / Ausführungsort <input checked="" type="checkbox"/> HES—SO Valais <input checked="" type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Ecole hôte
Professeur / Dozent Jean-Daniel Marcuard	Expert / Experte (données complètes) M. Raphaël Roh - NOVELIS Switzerland SA	

Titre / Titel

Modernisierung der Steuerung einer EDT-Maschine


Description et Objectifs / Beschreibung und Ziele

Novelis betreibt eine EDT-Maschine (Electrical Discharge Texturing), deren Steuerung rund 20 Jahre alt ist. Diese halbautomatische, auf diskreten Komponenten beruhende Steuerung muss teilweise durch eine moderne programmierbare Steuerung ersetzt werden.

Die Analyse der Funktionsweise der jetzigen Steuerung wurde im Rahmen des Semesterprojekts durchgeführt. Sie ermöglichte insbesondere die Definition der Struktur sowie des Pflichtenhefts der neuen Elemente.

Nun soll die neue Steuerung konzipiert, realisiert und validiert werden.

- Das neue System soll strukturiert und modular sein: Jedes Soft- oder Hardwareelement muss vor der Verwendung validiert und dokumentiert werden.
- Novelis bietet den notwendigen technischen und logistischen Support, damit die benötigten Komponenten (Halterungen, Gehäuse, Kabel, ...) rechtzeitig zur Verfügung stehen.

Signature ou visa / Unterschrift oder Visum Resp. de la filière Leiter des Studieng.:  Etudiant/Student: 	Délais / Termine Attribution du thème / Ausgabe des Auftrags: 01.09.2008 Remise du rapport / Abgabe des Schlussberichts: 21.11.2008, 12:00 Exposition publique / Ausstellung Diplomarbeiten: 28.11.2008 Défense orale / Mündliche Verfechtung: semaine/Woche 49
--	---

Modernisation de la commande d'une machine EDT

Modernisierung der Steuerung einer EDT-Maschine

Objectif

Par manque de pièces de rechange, la commande d'une machine EDT doit être remplacée chez Novelis. La nouvelle commande logique avec une régulation de position doit être réalisée avec un automate programmable. Les travaux demandés sont la programmation de l'automate et la conception des schémas électriques. Le montage sera réalisé par les Electriciens de Novelis. Dès la fin des travaux de montage, l'installation devra être mise en service.

Résultats

Les schémas électriques ont permis d'effectuer l'assemblage des nouvelles armoires de commande. Dans l'automate programmable a été réalisé la logique de commande, la régulation de position et le pilotage d'un générateur d'impulsions. Un écran tactile permet le paramétrage de la commande électronique. La machine EDT a texturé une paire de cylindres avec succès en utilisant la nouvelle commande.

Mots-clés

Modernisation, commande, automate programmable, servocommande, EDT, Electrical Discharge Texturing, texturage par électro-érosion, cylindre

Ziel

Für die Firma Novelis soll die Steuerung einer EDT-Maschine ersetzt werden, da keine Ersatzteile mehr erhältlich sind. Die neue Steuerungslogik, sowie eine Positionsregelung werden in einer neuen SPS realisiert. Es müssen dazu die elektrischen Schemas entworfen und die SPS-Steuerung programmiert werden. Die Montage wird von Novelis-Elektrikern durchgeführt. Im Anschluss soll die neue Steuerung getestet werden.

Resultate

Die elektrischen Schemas ermöglichten die Montage von zwei neuen Schaltschränken für die neue Steuerung. In der SPS-Steuerung wurde die Steuerungslogik und die Positionsregelung realisiert, sowie die Ansteuerung eines Impulsgenerators. Mit Hilfe eines Touch-Panels lässt sich der Impulsgenerator parametrieren. Mit der neuen Steuerung konnte die EDT-Maschine ein Walzenpaar erfolgreich texturieren.

Schlüsselwörter

Modernisierung, Steuerung, SPS, Servoantrieb, Impulsgenerator, EDT, Electrical Discharge Texturing, Funkenerosion, Walze

1 Inhaltsverzeichnis

2	Projektbeschreibung	2
3	Die EDT-Maschine	3
4	Definitive Auswahl der Komponenten	5
4.1	Antrieb	6
4.2	Programmierbare Steuerung	7
4.3	Impulsgenerator	7
5	Risikoanalyse	8
5.1	Gefahren für den Menschen	8
5.2	Schutz der Installation	8
6	Mechanische Eigenschaften	9
6.1	Antrieb des Elektrodenkopfes	9
6.2	Schlitten und Rotation der Walze	9
6.3	Mechanische Anpassungen	10
7	Neue Steuerung	13
7.1	Funktionsprinzip	15
7.2	Elektrische Schemas	17
7.3	Bedienelemente	18
7.3.1	Bedienungsanleitung	20
7.4	Programmierbare Steuerung	21
7.4.1	Hardware	21
7.4.2	Software	22
8	Steuerungslogik	26
8.1	Funktionsanalyse	26
8.2	Hardware	27
8.3	Software	27
8.3.1	Steuerungslogik der Servomotoren	29
8.4	Test und Validierung	30
9	Oszillator	31
9.1	Hardware	31
9.2	Software	33
9.3	Test und Validierung	36
10	Spannungsregler	37
10.1	Alter Spannungsregler	37
10.2	Hardware	37
10.3	Software	41
10.4	Test und Validierung	43
11	Material und Kosten	48
12	Nächste Schritte	49
13	Schlussfolgerungen	50
14	Anhang	51

2 Projektbeschreibung

Modernisierung einer Texturier-Maschine

Die elektronische Steuerung, sowie der Mikroprozessor einer Texturier-Maschine sollen ersetzt werden. Der Hauptgrund besteht darin, dass die Ersatzteile für die 20 Jahre alte Steuerung nicht mehr erhältlich sind. Die Bedienerfreundlichkeit und die Fehlerdiagnose sollen verbessert werden.

Im Rahmen eines Semesterprojekts wurden die Vorbereitungen für die Modernisierung der Steuerung der EDT-Maschine getroffen. Es wurde die Funktionsweise der alten Steuerung untersucht, sowie die möglichen neuen Komponenten ausgesucht.

Überprüft wurden die Automationssysteme von ABB, Beckhoff und Siemens, wobei sich Novelis für ABB entschieden hat.

In diesem Projekt soll die Modernisierung der EDT-Maschine realisiert werden. Dazu gehört die Steuerung und Regelung von drei Elektrodenköpfen.

Ziele

- Definitive Auswahl der Hauptkomponenten
- Risikoanalyse
- Erstellen der elektrischen Schemas
- Programmierung der neuen SPS
- Montage und Verkabelung durch Elektriker
- Inbetriebnahme und Tests
- Ein Walzenpaar erfolgreich texturieren

3 Die EDT-Maschine

EDT steht für Electrical Discharge Texturing. Bei diesem Verfahren wird die Oberfläche eines Werkstücks durch Funkenerosion bearbeitet. Die EDT-Maschine in Novelis wird dazu verwendet, die Walzen des Walzwerks Q30 aufzurauen und diese Oberfläche dem gewalzten Aluminiumband zu übertragen. Auf der rauen Oberfläche bleibt der Schmierfilm besser haften, was zu besseren Tiefzieheigenschaften führt.

Die EDT-Maschine war ursprünglich eine Schleifmaschine. Als neue Schleifmaschinen eingekauft wurden, wurde diese zu einer EDT-Maschine umgebaut.



Abbildung 1 - Die EDT-Maschine mit Walze und Schlitten

Auf dem Schlitten befinden sich drei Servomotoren mit je einem Elektrodenkopf. Auf einem Kopf befinden sich sechs Elektroden. Die Funkenspannung wird über die Positionierung des Elektrodenkopfes geregelt. Die Rotation der Walze und der Schlittenantrieb arbeiten unabhängig von der Spannungsregelung.

Interessante Kenndaten:

Walzenlänge	: 4.5m (Arbeitsbereich: 2.40m)
Walzendurchmesser	: 570 bis 600mm
Walzengewicht	: 6 Tonnen
Anzahl Fahrten des Schlitten	: 7
Texturierzeit einer Walze	: 18 Stunden

Die Elektrodenköpfe sind übereinander positioniert um eine möglichst grosse Funken-Flächendeckung zu erreichen und keine Unregelmässigkeiten am Walzenrand zu erhalten. Die Elektroden werden von einem Öl durchflossen. Dieses dient einem sauberen Funken-überschlag und dem Wegspülen von Schmutzpartikeln.



Abbildung 2 - Drei Elektroden-Köpfe mit je sechs Elektroden

Die Maschine besteht aus dem Steuerschrank und einem Leistungs-Schrank pro Elektrodenkopf. In diesem Projekt werden nur der Steuerschrank und die drei Servomotoren der Elektrodenköpfe ersetzt.



Abbildung 3 – Die drei Leistungs-Schränke und der alte Steuerschrank

4 Definitive Auswahl der Komponenten

Gesucht wurden die Antriebe zur Positionierung der Elektrodenköpfe, sowie eine programmierbare Steuerung für die Funkenspannungsregelung und die Steuerungslogik.

In der Vorauswahl standen die Automatisierungssysteme von Beckhoff, Siemens und ABB.

Aus folgenden Gründen fiel die Entscheidung schlussendlich auf ABB:

- Die guten Kenntnisse der Novelis-Ingenieure in ABB-Systemen,
- Einheitliches Automatisierungssystem im Werk Novelis, welches die Instandhaltung und Fehlersuche erleichtert,
- Regelkreis in der SPS-Steuerung ist möglich,
- Besser geeigneter Leistungsbereich der Servoverstärker.

Beckhoff und Siemens haben zwar geeignete Servomotoren, der Leistungsbereich der Servoverstärker ist aber überdimensioniert und ist für grössere Anwendungen mit einer grösseren Anzahl von Servomotoren gedacht.

Bei ABB gibt es zwei Servomotoren-Modelle: BSD und IMC. Beide besitzen die gewünschten Eigenschaften und Funktionen. Die Lieferzeit des IMC-Servomotors und Verstärker lag aber bei mehreren Monaten, weshalb wir uns für die BSD-Reihe entschieden haben.

Die Preisunterschiede zwischen den verschiedenen Marken waren gering und deshalb für Novelis nicht ausschlaggebend.

Im Laufe des Projekts und der Entwicklung der elektrischen Schemas wurde das restliche Material bestellt.

4.1 Antrieb

Als Ersatz der alten Gleichstrommotoren und dessen Verstärker wurde der BSD-Servoantrieb von ABB gewählt. Beim diesem Servoantrieb handelt es sich um einen bürstenlosen Synchronmotor und dieser braucht keine spezielle Instandhaltung.

Das maximale Drehmoment und die Drehgeschwindigkeit entsprechen dem alten Gleichstrommotor.

Eigenschaften

- 100W Servoantrieb
- Max. Drehmoment 0.96 Nm
- Bürstenloser Synchronmotor
- Geschwindigkeitsregler
- Analog-Eingang für den Geschwindigkeitssollwert
- Einfache Konfiguration der Parameter über die BSD-Configurator-Software

(Siehe Anhang 10.4: BSD Servodrive)



Abbildung 4 - BSD Servodrive

Vorteile gegenüber dem alten Antrieb

- Kein Verschleiss von Bürsten
- Ersatz erhältlich

4.2 Programmierbare Steuerung

Die programmierbare Steuerung AC800M von ABB. Diese wird den Mikroprozessor der alten Steuerung ersetzen.



Abbildung 5 - SPS AC800M

Dieses Modell wird bereits in der Novelis auf anderen Anlagen benutzt. Laut Hersteller lassen sich bis zu drei Regelkreise bei einer Zykluszeit unter 10ms erstellen. (Siehe Anhang 10.1: ABB Automat)

4.3 Impulsgenerator

Der Impulsgenerator wird dazu verwendet die Funken bei hoher Frequenz zu zünden und zu halten. Dazu sind zwei getrennte, aber synchrone Signale nötig. Da das Tastverhältnis beider Signale verschieden ist, können die Signale nicht aus einem einzigen Signal erstellt werden.

Pflichtenheft des Impulsgenerators:

Tabelle 1 - Eigenschaften des Impulsgenerators

Periodendauer [μs]	T	30
Minimale Einschaltzeit [μs]	T _{on}	3
Minimale Ausschaltzeit [μs]	T _{off}	20
Anzahl Ausgänge	-	2
Besonderes	-	Die zwei Ausgänge müssen synchronisiert sein

Auf dem Markt wurde kein PWM-Impulsgenerator gefunden, welcher die nötigen Merkmale besitzt. Deshalb wurde beschlossen den alten Impulsgenerator(Oszillator) beizubehalten. Die elektronischen Bauteile sind alle noch erhältlich. Ebenfalls ist noch eine zweite Oszillator-Karte als Reserve vorhanden.

5 Risikoanalyse

5.1 Gefahren für den Menschen

Auf der EDT-Maschine gibt es folgende Gefahrenquellen:

- Rotation des Zylinders
(Ungeschützte rotierende Teile)
- Translation des Schlittens
(Einklemmgefahr)
- Translationsbewegung der Elektrodenköpfe
(Einklemmgefahr)
- Stromschlag
(An einer Elektrode sind bis zu 300V.)
- Feuerausbruch
(Bei ungenügendem Öl-Durchfluss durch die Elektroden kann Feuer ausbrechen.)

Für die Vermeidung von Unfällen sind folgende Massnahmen nötig:

- Ausschalten aller beweglichen Teile und der Elektrodenleistung bei einem NOT-AUS
(Bei der alten Steuerung mangelhaft)
- Ausschalten und Sichern der Anlage bei Instandhaltungsarbeiten (LOTO).
- Feuerlöschsystem

5.2 Schutz der Installation

Einige Ursachen, welche einen Defekt oder Ausfall der Maschine verursachen können:

- Ausfall der Pumpe
(Durchfluss muss überwacht werden)
- Positionierung der mechanischen Endschalter
(Notendschalter sollten angebracht werden)
- Fehlerhafte Positionierung der Elektrodenköpfe
(Die Montage des Bedienpultes auf den Schlitten gibt eine bessere Sicht auf die Elektroden während der Positionierung)
- Schlechte Spannungsregelung

6 Mechanische Eigenschaften

6.1 Antrieb des Elektrodenkopfes

Übersetzungsverhältnis des Getriebes

Riemen: $i_R = 5.3$

Kugelgewinde: $i_G = 0.5 \text{ mm/Umdrehung}$

Wobei zwei Lineareinheiten ein anderes Übersetzungsverhältnis besitzen:

$i_G = 2 \text{ mm/Umdrehung}$

Geschwindigkeiten eines Kopfes

Tabelle 2 - Geschwindigkeiten eines Elektrodenkopfes

Betriebsart	v [mm/s]	n_m [U/s]	n_m [U/min]
Automatikbetrieb	0.33	2.19	131.3
Manuell – IN/OUT	6.00	39.77	2386.5

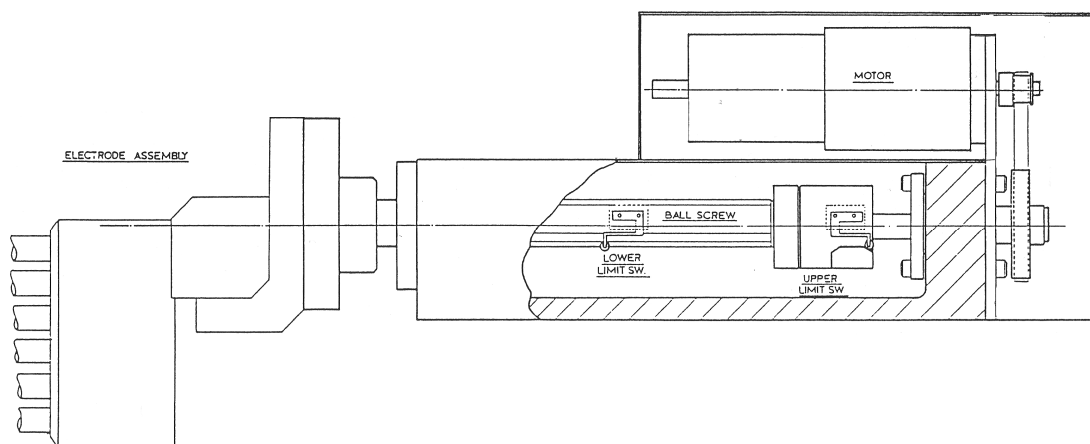


Abbildung 6 – Servomotorantrieb des Elektrodenkopfes mit altem Servomotor

6.2 Schlitten und Rotation der Walze

Um eine gleichmässige Texturierung zu erhalten, werden ein möglichst kleiner Vorschub des Schlittens und eine schnelle Rotationsgeschwindigkeit der Walze vorgegeben.

Der Schlitten bewegt sich während der Oberflächenbehandlung mit einer Geschwindigkeit von 0.25mm/s. Der Richtungswechsel erfolgt durch mechanische Endschalter. Der Rotationsantrieb bringt die Walze auf eine Drehgeschwindigkeit von 8.6 U/min.

6.3 Mechanische Anpassungen

Da einige Massen der neuen Servomotoren nicht genau dem älteren Modell entsprechen, müssen einige mechanische Teile angepasst werden.

Riemenantrieb

Der Wellendurchmesser des neuen Servomotors beträgt 8mm statt 6mm. Die kleinere Zahnriemenscheibe kann aber nicht nachgebohrt werden, da sie einen Aussendurchmesser von 9mm besitzt.

Es bestehen folgende Möglichkeiten:

- Erstellen eines Übergangsstückes an der Welle von 8mm auf 6mm und beibehalten der Zahnriemenscheibe. Dabei muss der Servomotor weiter nach hinten versetzt werden.
- Ersetzen der alten Zahnriemenscheiben und Zahnriemen.
- Abdrehen des Wellendurchmessers von 8mm auf 6mm

Von diesen Lösungen ist das Ersetzen der Zahnriemenscheiben die eleganteste. Leider ist dies nicht möglich, da eine grössere Zahnriemenscheibe das Übersetzungsverhältnis verkleinern würde. Das Abdrehen der Motorwelle ist eine heikle Angelegenheit und zu vermeiden. Somit ist die geeignetste Lösung die Verwendung eines Übergangsstücks von 8mm auf 6mm.

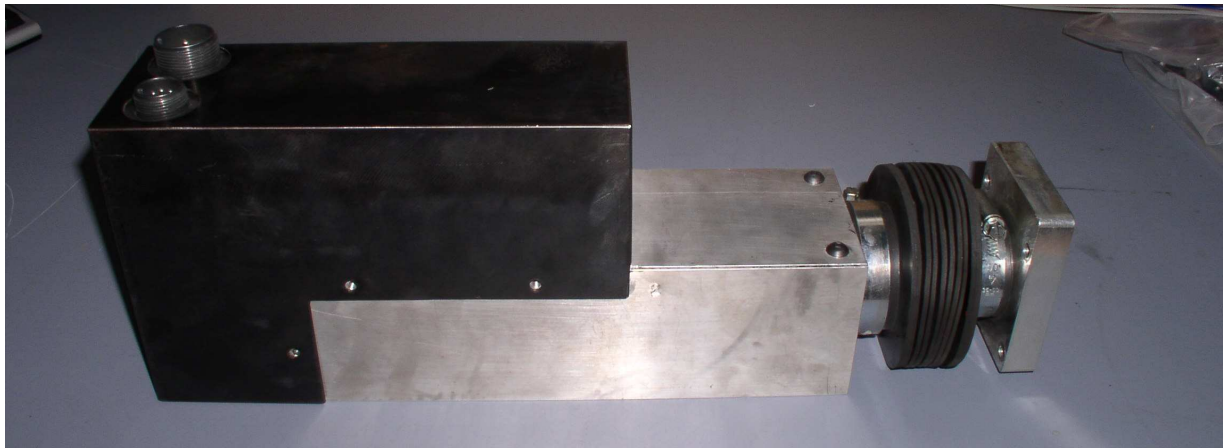


Abbildung 7 - Gehäuse des Servomotors und des Kugelgewindes

Negative Beobachtungen

Bei der Montage der neuen Servomotoren an das Lineargewinde sind folgende negative Punkte aufgefallen:

- Es wurde festgestellt, dass die Übersetzung des Linearantriebs nicht bei allen vier Köpfen (3 Köpfe + Reserve) identisch ist.
- Zwei Elektrodenköpfe arbeiten mit einem Kugelgewinde mit einer Übersetzung von 2mm/U.
- Die zwei anderen Elektrodenköpfe arbeiten mit einer glatten Antriebswelle mit einer Übersetzung von 0.5mm/U. Zeitweiliges Durchrutschen wurde beobachtet.
- Die zwei verschiedenen Lineareinheiten besitzen nicht den selben Rotations-/Richtungssinn
- Spiel in der Mechanik des Reserve-Elektrodenkopfes
- Die Endschalter des Linearantriebes befinden sich nicht bei allen Köpfen in derselben Position.

Der Reserve-Elektrodenkopf ist in diesem Zustand nicht als Ersatz zu gebrauchen. Einmal wegen des Spiels in der Mechanik, welches eine Spannungsregelung kaum möglich macht. Zweitens hätten je nach Lineareinheit-Typ des zu ersetzenden Kopfes die Endschalter vertauscht werden müssen, um ein Abschalten des Servomotors am richtigen Ende zu gewährleisten. Zusätzlich müsste die Regelungsrichtung kontrolliert werden.

Lösungsvorschlag

- Einheitliche Lineareinheit in allen vier Köpfen einsetzen
- Gleiche Position der Endschalter
- Periodische Kontrolle der Elektrodenköpfe

Dadurch wird gewährleistet, dass bei einem Ausfall/Defekt eines Kopfes, dieser problemlos ausgetauscht werden kann.

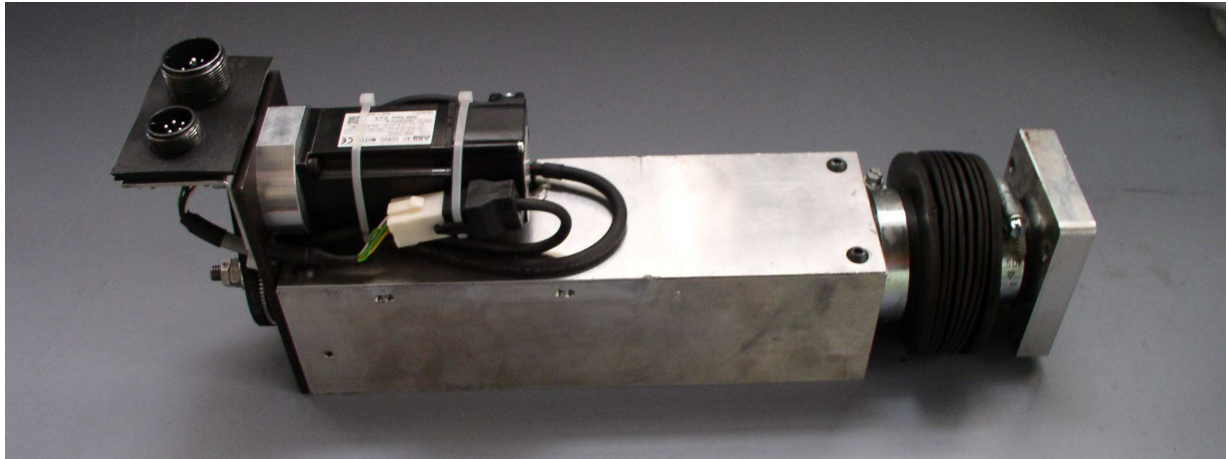


Abbildung 8 - Servoantrieb ohne Gehäuse

Das Übergangsstück verlängert die Distanz zwischen Servomotor und Zahnriemenscheibe. Deshalb war es erforderlich den Servomotor mit einem Zwischenteil ein wenig nach hinten zu versetzen.

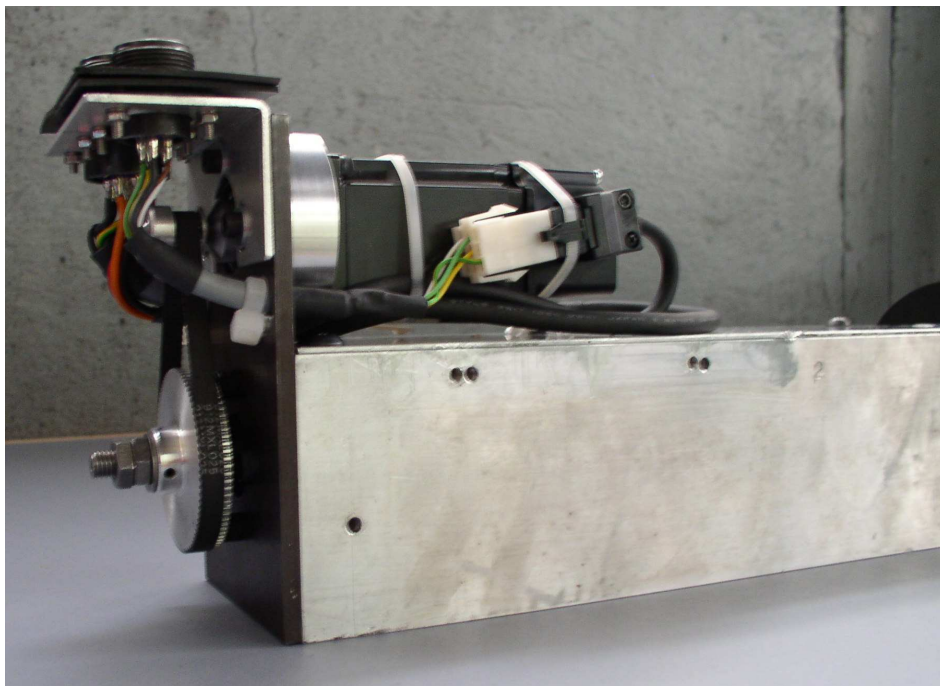


Abbildung 9 - Servomotor mit Riemenübersetzung

7 Neue Steuerung

Da die Steuersignale an die Leistungsschranke andere Spannungsniveaus als die der SPS-Ausgänge aufweisen und ebenfalls differentielle Signale übertragen werden, müssen einige Interfacekarten beibehalten werden. Wie bereits erwähnt, wird ebenfalls der alte Impulsgenerator wieder in der neuen Steuerung eingesetzt. Für dessen Ansteuerung müssen auch Interfacekarten verwendet werden. Diese wurden aber dafür speziell hergestellt.

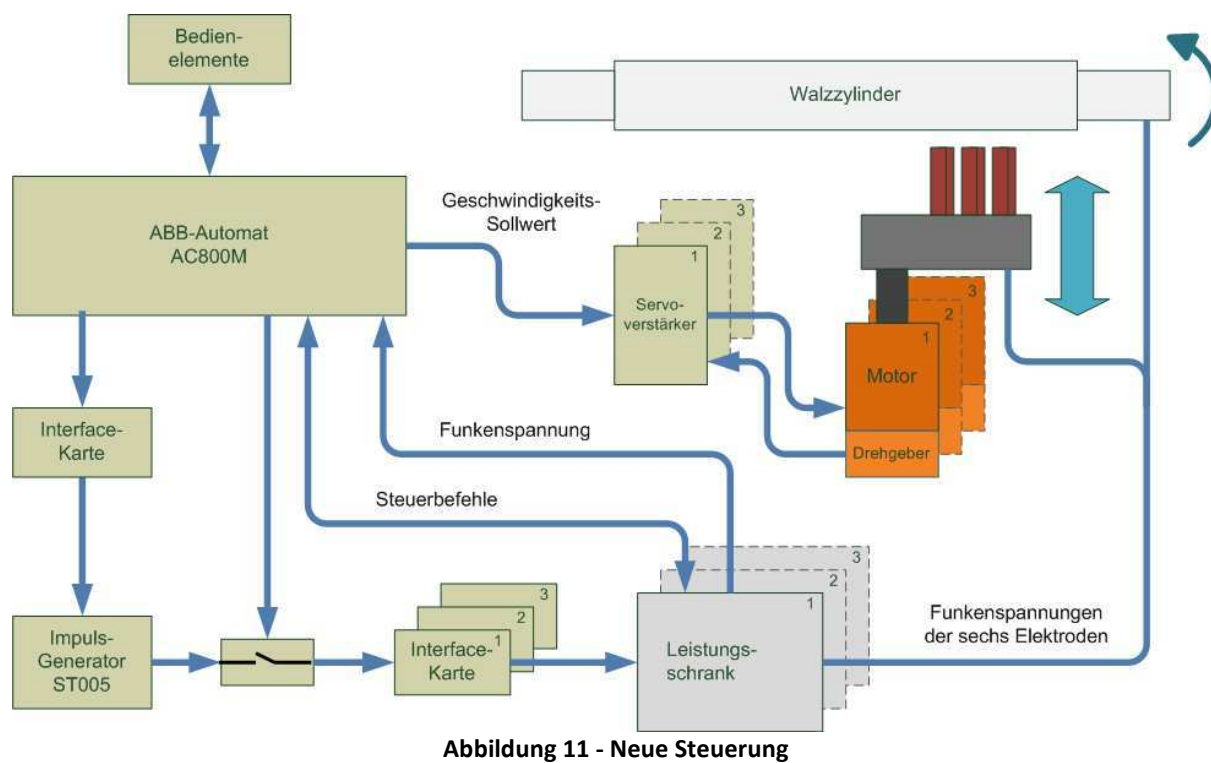
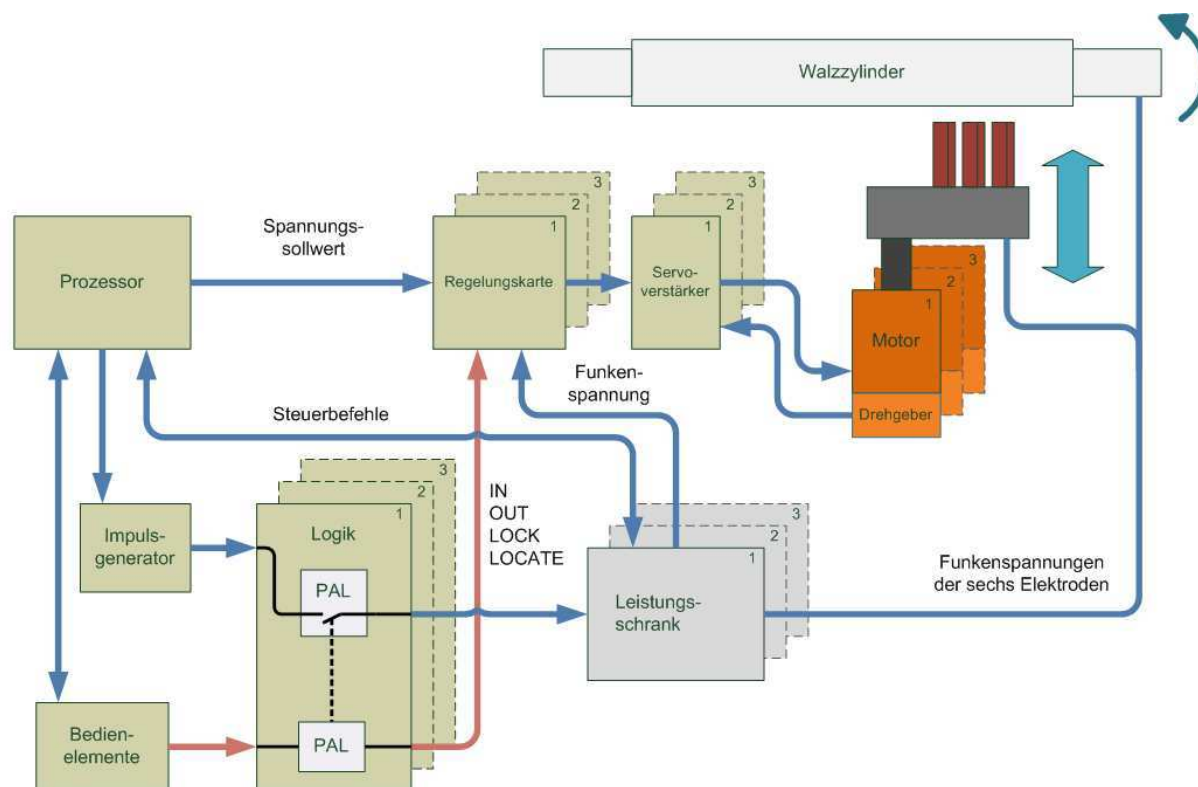
Folgende elektronische Karten der alten Steuerung werden beibehalten:

- 3x ST119 (Je eine Karte pro Elektrodenkopf)
- 1x ST005 (Der programmierbare Oszillator)

Alle auf diesen Karten enthaltenen Komponenten sind auf dem Markt erhältlich und können bei einem Defekt ausgetauscht werden.

Als Vergleich zwischen der alten und der neuen Steuerung dienen die Blockschemas in Abbildung 10 und 11.

Die Funktionsweise der Steuerung wird in Absatz 7.1 erklärt.



7.1 Funktionsprinzip

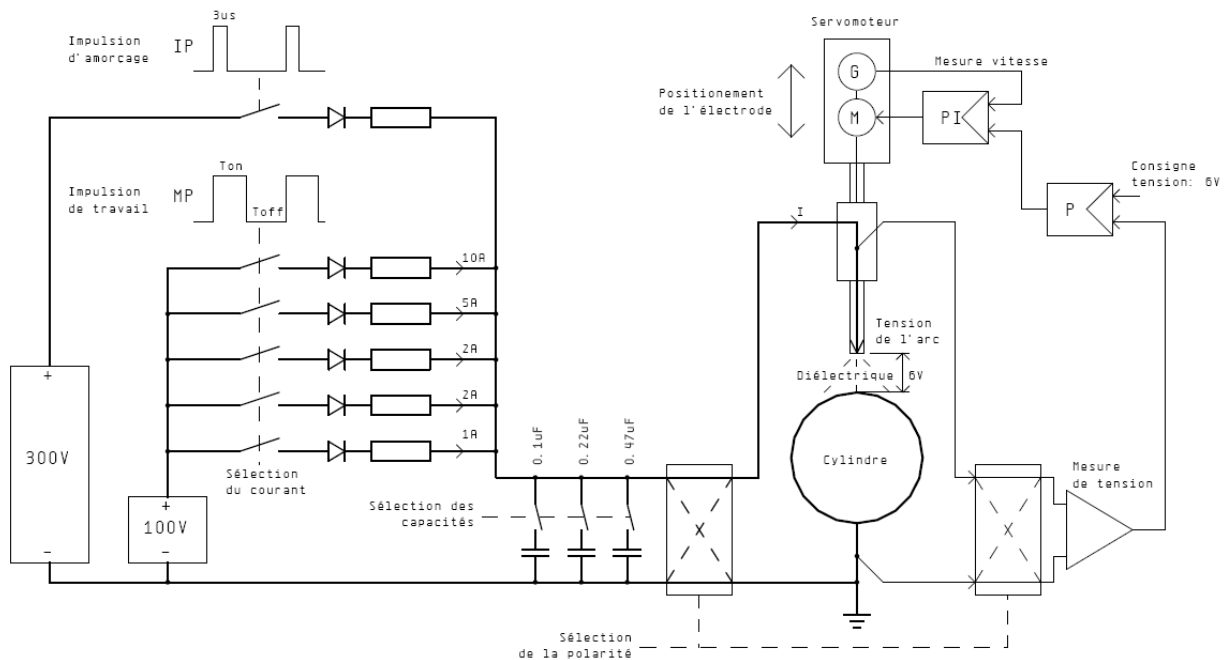


Abbildung 12 - Funktionsprinzip der EDT-Maschine

An jede Elektrode wird eine pulsierende Spannung gelegt. Diese besteht aus einem 300V-Startimpuls und einem 100V-Arbeitsimpuls. Der Startimpuls wird durch das Signal „IP“ ausgelöst und dient dazu den Funken zu zünden. Anschliessend wird dieser durch den Arbeitsimpuls gehalten. Der Arbeitsimpuls wird durch das Signal „MP“ ausgelöst.

Die Impulse IP und MP werden vom Oszillator erzeugt.

Die Distanz zwischen Elektrode und Walze wird anhand der Funkenspannung geregelt. Dem Servomotor, welcher über ein Lineargetriebe die Elektrode positioniert, wird ein Geschwindigkeitssollwert übergeben. Dieser wird aus dem Fehler zwischen Spannungssollwert und Funkenspannung berechnet.

Die Spannungsregelung kompensiert die Elektrodenabnutzung, die Wölbung und mögliche Exzentrizität der Walze.

Die Stromstärke, die Kapazität der parallelgeschalteten Kondensatoren, sowie die Polarität der Funkenspannung beeinflussen die erhaltene Textur auf der Walze. Obwohl diese Werte im Normalfall nicht verändert werden, ist es weiterhin möglich sie von der neuen Steuerung aus zu verändern.

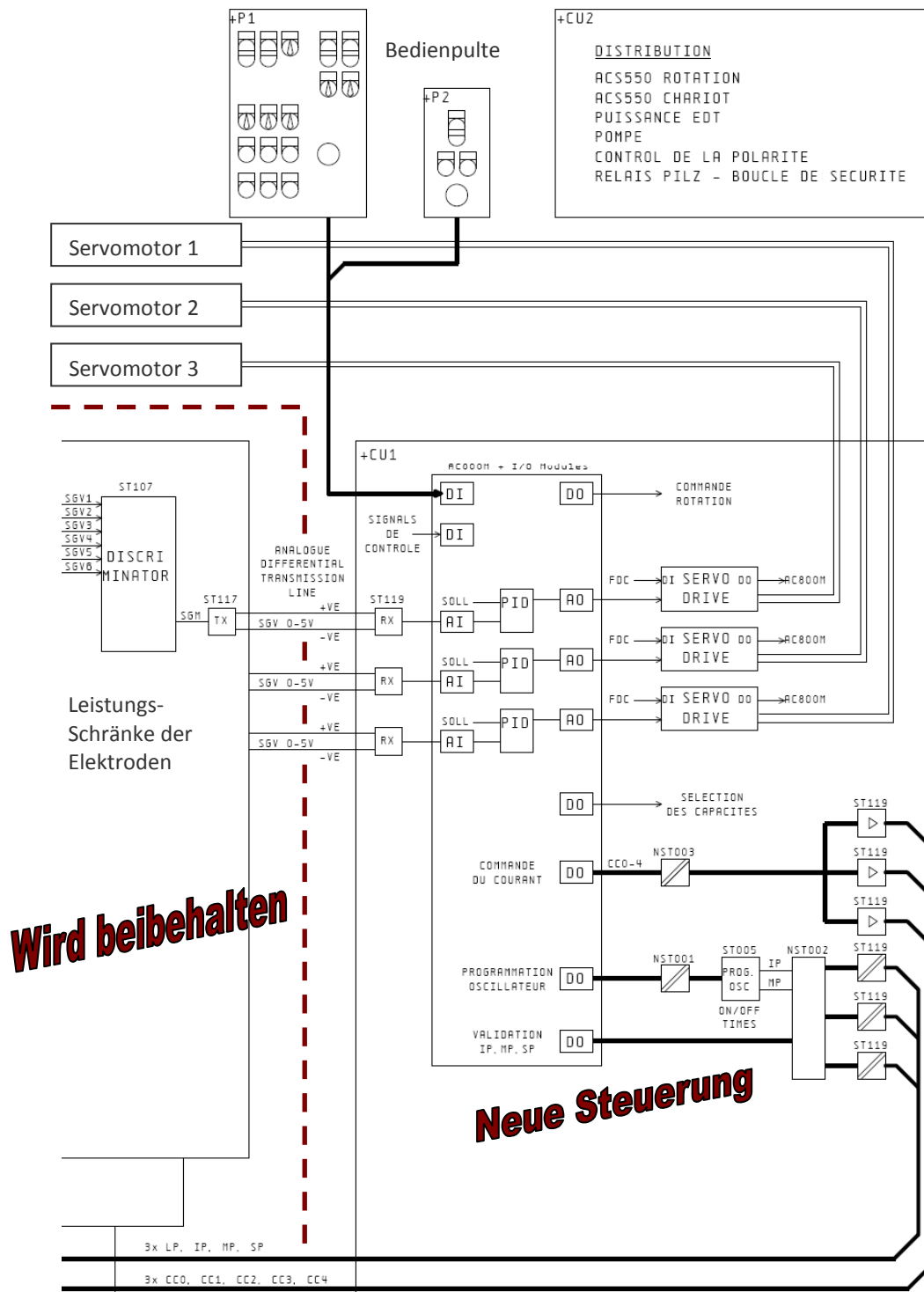


Abbildung 13 - Prinzipschaltbild der neuen Steuerung

Das detaillierte Prinzipschaltbild in Abbildung 13 zeigt die Grenze zwischen dem alten Teil der Maschine (Leistung und Messung der Elektroden-Spannung), welcher beibehalten wird und der neuen Steuerung. (Siehe Anhang 1: Altes und neues Prinzipschaltbild)

7.2 Elektrische Schemas

Bei der Erstellung der elektrischen Schemas wurden die Normen und Vorgaben der Firma Novelis eingehalten.

Die Schemas sind in folgender Struktur aufgeteilt:

EDT10.A	Übersichts- und Lageplan
EDT10.B	Prinzipschaltbild und SPS/Panel
EDT10.C	Kabel-Übersichts-Plan
EDT10.D	Einführung und Verteilung der Speisung(AC)
EDT10.E	Einführung und Verteilung der Speisung(DC)
EDT10.F	Sicherheits-Schaltkreis
EDT10.L	Digitale Eingänge
EDT10.N	Digitale Ausgänge
EDT10.S	Analoge Eingänge
EDT10.T	Oszillator und Interface-Karten

Die elektrischen Schemas beinhalten hauptsächlich die Speisung der Maschine, den Sicherheitskreis, die Ein- und Ausgänge der neuen programmierbaren Steuerung, sowie der Oszillator und die Interface-Elektronik.

Die Schemas weisen noch Fehler und mangelhafte Beschreibungen auf. Diese müssen noch bereinigt werden.

Das vollständige el. Schema befindet sich auf der CD-ROM im PDF-Format.
(Siehe CD-ROM: Elektrisches_Schema_EDT10.pdf)

Sicherheits-Schaltkreis

Die Ausschaltung der Maschine bei einem NOT-AUS wird durch ein Pilz-Relais gewährleistet. Die Kontakte der NOT-AUS-Taster sind zweifach verkabelt.

Zum Absichern der Maschine bei Instandhaltung wird der LOTO-Schalter verwendet. In diesem Fall ist dieser in Serie zu den NOT-AUS-Tastern verkabelt. LOTO steht für LOCK OUT, TAG OUT und ist eine Sicherheitsprozedur für das Absichern einer Maschine bei Novelis.

Das Öffnen des Sicherheitskreises verursacht das Ausschalten der Schütze, welche folgende Elemente speisen:

- Rotationsantrieb
- Schlittenantrieb
- Pumpe
- Leistungsschränke 1-3
- Servomotoren 1-3

(Siehe Anhang 2: Speisung =EDT10.D)

7.3 Bedienelemente

Nach Absprache mit den Benutzern der Maschine wurde folgende Auslegung der Bedienelemente gewählt:

Auf den zwei neuen Schränken befinden sich je ein Not-Aus-Schalter, der LOTO-Schalter, die drei Schalter für die Elektrodenleistung und ein Touchscreen-Panel.

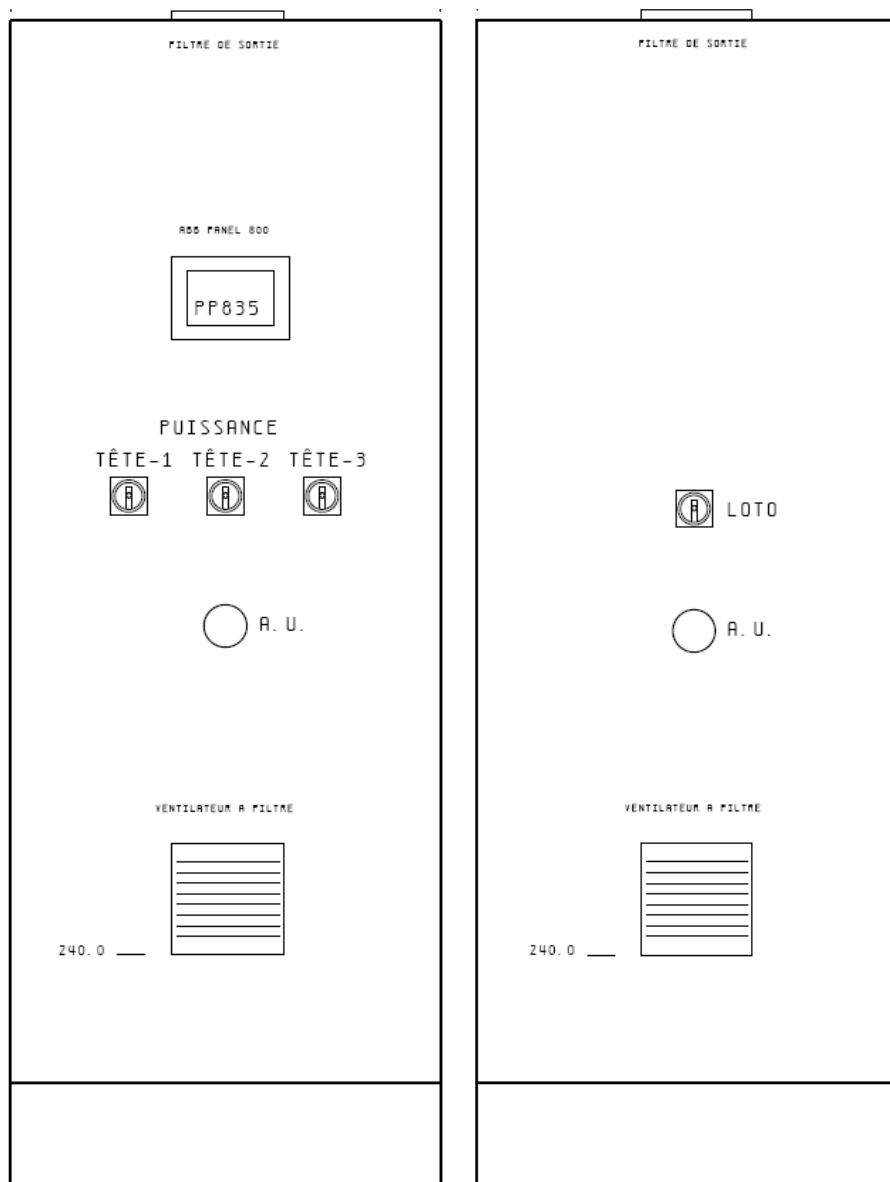


Abbildung 14 - Bedienelemente an den neuen Schränken +CU1 und +CU2

Die Hauptbedienelemente befinden sich am Bedienpult +P1. Dieses wird auf dem Schlitten montiert, um eine bessere Sicht auf die Elektroden-Köpfe zu haben. Von dort aus lassen sich alle notwendigen Funktionen der Maschine ausführen.

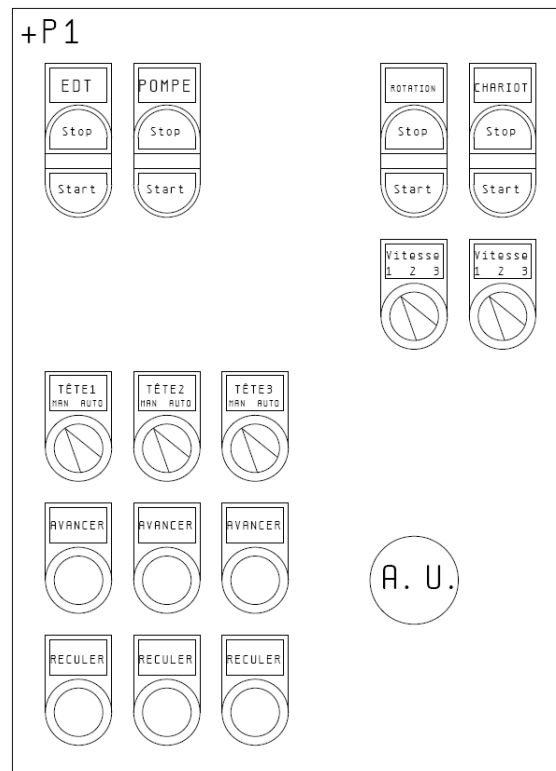


Abbildung 15 - Bedienelemente auf dem Schlitten

Zusätzlich ist noch auf der Vorderseite der Maschine eine Bedienung für die Rotation vorgesehen. Dies erleichtert dem Operator die Arbeit beim Abkuppeln der Walze an die Antriebsspindel. Dadurch lässt sich die Rotation mit einer konstanten Geschwindigkeit einschalten oder durch Tippen „VOR“ und „ZURUECK“ in die gewünschte Position bringen.

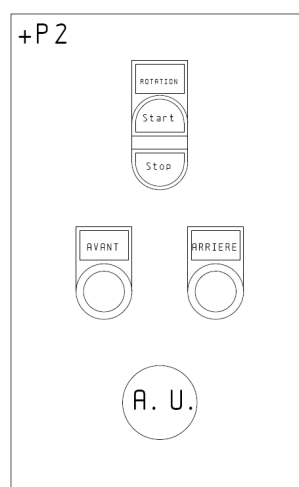


Abbildung 16 - Bedienelemente am Rotationsantrieb

7.3.1 Bedienungsanleitung

Starten der EDT-Maschine

- Einschalten der Leistung: Kopf 1-3 (Schalter auf dem Schrank +CU1)
- Die Elektroden-Köpfe manuell mit den Tastern VOR und ZURÜCK in die richtige Position bringen
- Elektrodenkopf-Schlitten positionieren
(Abstand zwischen Schutzblech und Walze = 4mm)
- Pumpe einschalten
- EDT einschalten
- Rotation einschalten mit der Geschwindigkeitsstufe 1
- Elektroden-Köpfe 1-3 auf AUTO umschalten
- Warten bis die drei Servomotoren die Elektrodenköpfe an die Walze gefahren haben
- Schlitten einschalten mit der Geschwindigkeitsstufe 1

Stoppen der EDT-Maschine

- Elektroden-Köpfe 1-3 auf MAN umschalten
(Die Elektroden fahren automatisch ein Stück zurück)
- Rotation und Schlitten ausschalten
- Pumpe ausschalten
- EDT ausschalten

Bedienung bei der Instandhaltung

- Wenn die Elektroden-Köpfe 1-3 auf MAN geschaltet sind, können sie beliebig mit den Tastern VOR und ZURÜCK positioniert werden.
- Die Geschwindigkeitsstufen 2-3 des Schlittens und der Rotation sind für eine schnellere Positionierung vorgesehen.

Elektrodenkopf-Betriebsarten AUTO/MAN

Durch die Schaltung zwischen AUTO (Automatisch) und MAN (Manuell) lässt sich jeder Elektrodenkopf einfach in oder ausser Betrieb nehmen. In AUTO fährt der dazugehörige Elektrodenkopf in Richtung Walze bis der erste Funke springt und die Spannungsregelung aktiv wird. Beim Umschalten auf MAN fährt der Elektrodenkopf ein Stück zurück um Abstand von der Walze zunehmen. Die Spannungsregelung wird abgeschaltet.

7.4 Programmierbare Steuerung

7.4.1 Hardware

SPS AC800M (MP851)



Abbildung 17 - ABB SPS mit den E/A-Modulen

Der SPS-Steuerung sind je vier digitale Ein-/Ausgangsmodule mit 16 Kanälen angeschlossen. Dazu noch je ein analoger Ein-/Ausgangsmodul mit 4 Kanälen. (Siehe CD-Rom: Datenblätter/ABB/1.1.2.S800_I_O_system.pdf)

Bedienpanel PP835

Zusätzlich zum Bedienpult wird das Bedienpanel PP835 verwendet. Dieses Touchscreen-Panel erlaubt die Eingabe von Befehlen/Parametern und das Anzeigen von Zuständen der Maschine. Das Bedienpanel, sowie die SPS-Steuerung sind am Netzwerk angeschlossen. Über Access Variablen die in der SPS definiert werden, kann das Panel auf die CPU zugreifen. (Siehe Anhang 5: Konfigurationsanleitung Panel 800 und CD-ROM: Datenblätter/ABB/1.1.3.Panel_800_Version_5.0_Data_Sheet.pdf)

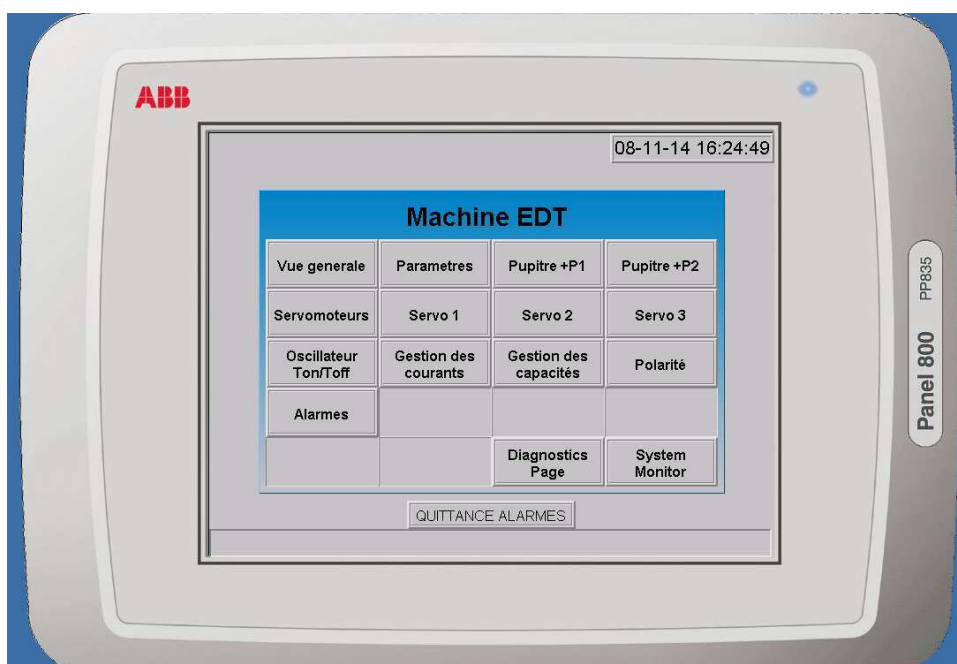


Abbildung 18 - Panel 800 (PP835)

7.4.2 Software

Control Builder

Im Control Builder, die Programmiersoftware der SPS-Steuerung von ABB, kann die Steuerung in mehrere Module, sogenannte Control Modules, aufgeteilt werden. Diese werden anschliessend einem Task mit festgelegter Zykluszeit zugewiesen.

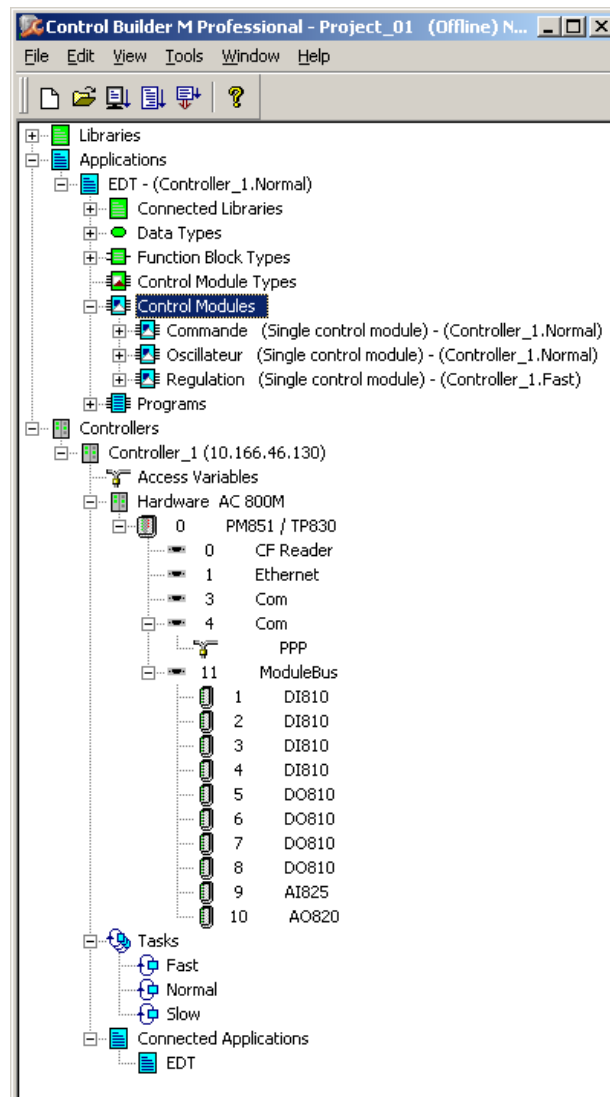
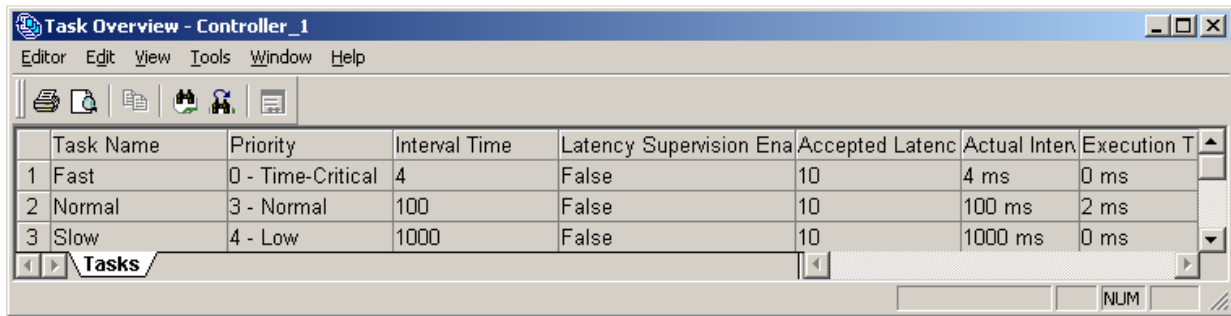


Abbildung 19 - Control Builder

Per Definition sind drei Tasks in der SPS festgelegt: FAST, NORMAL, SLOW. Den Task FAST kann somit für die zeitkritische Spannungsregelung verwendet werden. Der Task NORMAL mit einer höheren Zykluszeit für die Steuerungslogik.

Die Zykluszeiten können frei eingestellt werden, wobei nur ein Task unter 10ms arbeiten darf und die Zykluszeit(Interval Time) nicht länger sein darf als die Ausführungszeit(Execution Time). (Siehe Abbildung 20)



The screenshot shows a software window titled 'Task Overview - Controller_1'. It has a menu bar with 'Editor', 'Edit', 'View', 'Tools', 'Window', and 'Help'. Below the menu is a toolbar with icons for file operations and task management. The main area contains a table with the following data:

	Task Name	Priority	Interval Time	Latency Supervision Ena	Accepted Latenc	Actual Inten	Execution T
1	Fast	0 - Time-Critical	4	False	10	4 ms	0 ms
2	Normal	3 - Normal	100	False	10	100 ms	2 ms
3	Slow	4 - Low	1000	False	10	1000 ms	0 ms

Below the table is a 'Tasks' tab and a 'NUM' field.

Abbildung 20 - Task Übersicht

Als Unterteilung in Control Modules wurde folgende Struktur gewählt:

- **Commande (Steuerungslogik)**
 - *Enclenchement (Einschaltbefehle)*
 - *Alarme (Alarmbehandlung)*
 - *Rotation*
 - *Servo (Servomotoren)*
 - *Courant (Stromauswahl)*
 - *Capacites (Kondensatorenauswahl)*
 - *POLARITE (Polarität festlegen)*
- **Oscillateur (Oszillator)**
- **Regulateurs (Regler)**
- **Control Module**
 - *Code Block*

Control Modules lassen sich ebenfalls noch in Code Blocks unterteilen. Dies dient aber nur der Übersicht bzw. Ordnung des Programms und hat keinen Einfluss auf die Zykluszeit oder den Programmablauf.

Als Programmiersprache wurde Funktionsblockdiagramm (FBD) gewählt.

Kleinere Berechnungsaufgaben wurden in „Structured Text“, eine geschriebene Sprache, programmiert.

Zuweisung der Eingänge und Ausgänge

Zur einfacheren Zuweisung der Ein-/Ausgangsvariablen an die Hardware wurden folgende Data Types definiert:

- EDT_DI Die digitalen Eingänge
- EDT_DO Die digitalen Ausgänge
- EDT_AI Die analogen Eingänge
- EDT_AO Die analogen Ausgänge
- PP835 Befehle welche über den Panel 800 erfolgen

Über EDT_DI.Name_des_Eingangs kann zum Beispiel im Programm auf die Eingänge zugegriffen werden. (Siehe Anhang 8: Liste der Ein-/Ausgänge der SPS)

Panel Builder 800

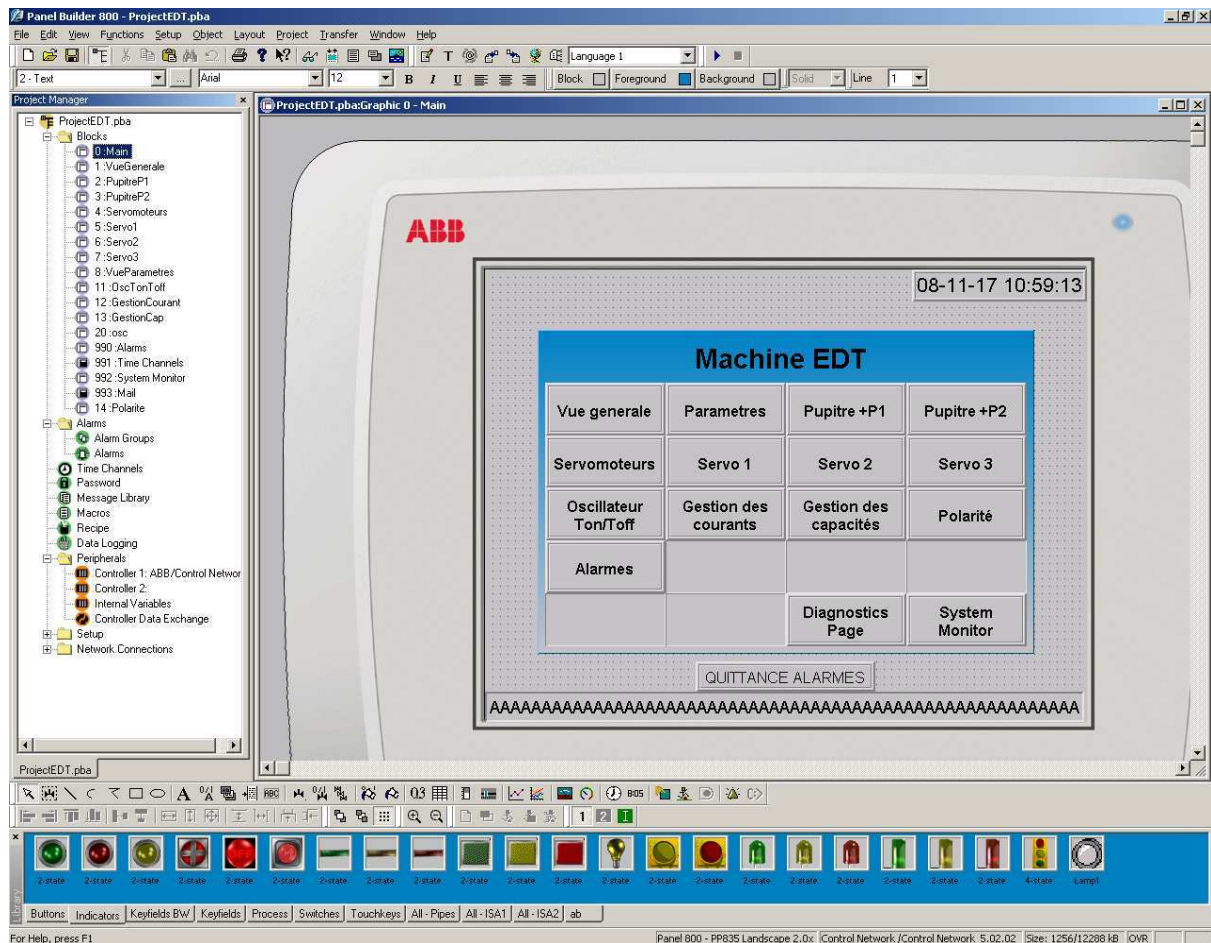


Abbildung 21 - Panel Builder 800

Mit der Software Panel Builder 800 lassen sich die verschiedenen Fenster, sogenannte Blocks, zeichnen.

Definierte „Blocks“:

- Main : Hauptmenu
- Vue generale : Hauptansicht : Zustand der Maschine
- Pupitre +P1 : Signale des Bedienpults +P1
- Pupitre +P2 : Signale des Bedienpults +P2
- Servomoteurs : Übersicht der Servomotoren
- Servo 1 : Servomotor 1
- Servo 2 : Servomotor 2
- Servo 3 : Servomotor 3
- Vue Parametres : Übersicht der Parameter
- Oscillateur Ton/Toff : Parametrierung von Ton/Toff des Oszillators
- Gestion des courant : Stromauswahl
- Gestion des capacités : Kondensatorenauswahl
- Polarité : Einstellung der Polarität

Als Alarmverwaltung ist bereits ein Block „Alarms“ vorgesehen. Dieser Block enthält die Alarmliste. Jedes Signal kann vom Bedienpanel überwacht werden und bei unkorrektem Verhalten einen Alarm ausgeben. Dieser wird anschliessend mit einer definierten Alarm-Meldung in die Alarmliste hinzugefügt.

Abbildung 22 - Überwachung eines Signals

Jedes Signal kann einer bestimmten Alarmgruppe zugeordnet werden. Je nach Wichtigkeit des Alarms können die Farbe der Alarmmeldung und die Art der Quittierung festgelegt werden.

Abbildung 23 - Alarmgruppen

8 Steuerungslogik

8.1 Funktionsanalyse

Befehl	Typ	Ausführung	Bedingungen
EDT START	Taster	-Oszillator laden -Polaritäts-Schütze einschalten -Kondensatoren-Relais einschalten -Stromstärke anwählen -Freigabe der drei EDT-Schützen -Freigabe der Spannungsregelung	-Pumpe eingeschaltet -Durchfluss vorhanden -kein EDT-Alarm/NOT-AUS
EDT STOP	Taster	-Polaritäts-Schütze ausschalten -Kondensatoren-Relais ausschalten -Die drei EDT-Schützen ausschalten	-Alle Servomotoren im MAN-Betrieb
TÊTE 1-3 AUTO	Wahlschalter	-Servomotor einschalten -Spannungsregelung einschalten	-EDT eingeschaltet -Rotation an
TÊTE 1-3 MAN	Wahlschalter	-Servomotor ausschalten -Spannungsregelung ausschalten -Abstand von der Walze nehmen	-keine
TÊTE 1-3 AVANCER	Taster	-Servomotor einschalten -Vorfahren der Elektrodenkopfes	-Spannungsregelung nicht aktiv
TÊTE 1-3 RECULER	Taster	-Servomotor einschalten -Zurückfahren der Elektrodenkopfes	-Spannungsregelung nicht aktiv
ROTATION START (+P1)	Taster	-Frequenzumrichter einschalten	-kein EDT-Alarm/NOT-AUS
ROTATION STOP (+P1)	Taster	-Frequenzumrichter ausschalten	
ROTATION VITESSE 2 (+P1)	Wahlschalter	-Geschwindigkeitsauswahl 2	-keine
ROTATION VITESSE 3 (+P1)	Wahlschalter	-Geschwindigkeitsauswahl 3	-keine
ROTATION START (+P2)	Taster	-Frequenzumrichter einschalten	-kein EDT-Alarm/NOT-AUS
ROTATION STOP (+P2)	Taster	-Frequenzumrichter ausschalten	
ROTATION AVANT	Taster	-Frequenzumrichter einschalten -Drehrichtung VOR	-Kein ROTATION START von +P1
ROTATION ARRIERE	Taster	-Frequenzumrichter einschalten -Drehrichtung ZURÜCK	-Kein ROTATION START von +P1
CHARIOT START (+P1)	Taster	-Frequenzumrichter einschalten	-kein EDT-Alarm/NOT-AUS
CHARIOT STOP (+P1)	Taster	-Frequenzumrichter ausschalten	
CHARIOT VITESSE 2 (+P1)	Wahlschalter	-Geschwindigkeitsauswahl 2	-Keine Spannungsregelung aktiv
CHARIOT VITESSE 3 (+P1)	Wahlschalter	-Geschwindigkeitsauswahl 3	-Keine Spannungsregelung aktiv

8.2 Hardware

Damit die EDT-Maschine arbeitsbereit wird, muss zuerst die Pumpe eingeschaltet werden. Anschliessend müssen die drei EDT-Schützen, zur Speisung der drei Leistungsschränke, eingeschaltet werden. Danach folgen der Rotations- und der Schlittenantrieb. Die Arbeitsparameter (Stromstärke, Kapazität, Polarität und Ton/Toff) werden beim EDT-Start eingestellt. (Siehe Anhang 2.1: Speisung =EDT10.D)

8.3 Software

Anhand der Funktionsanalyse wurde das Control Module „Commande“ programmiert.

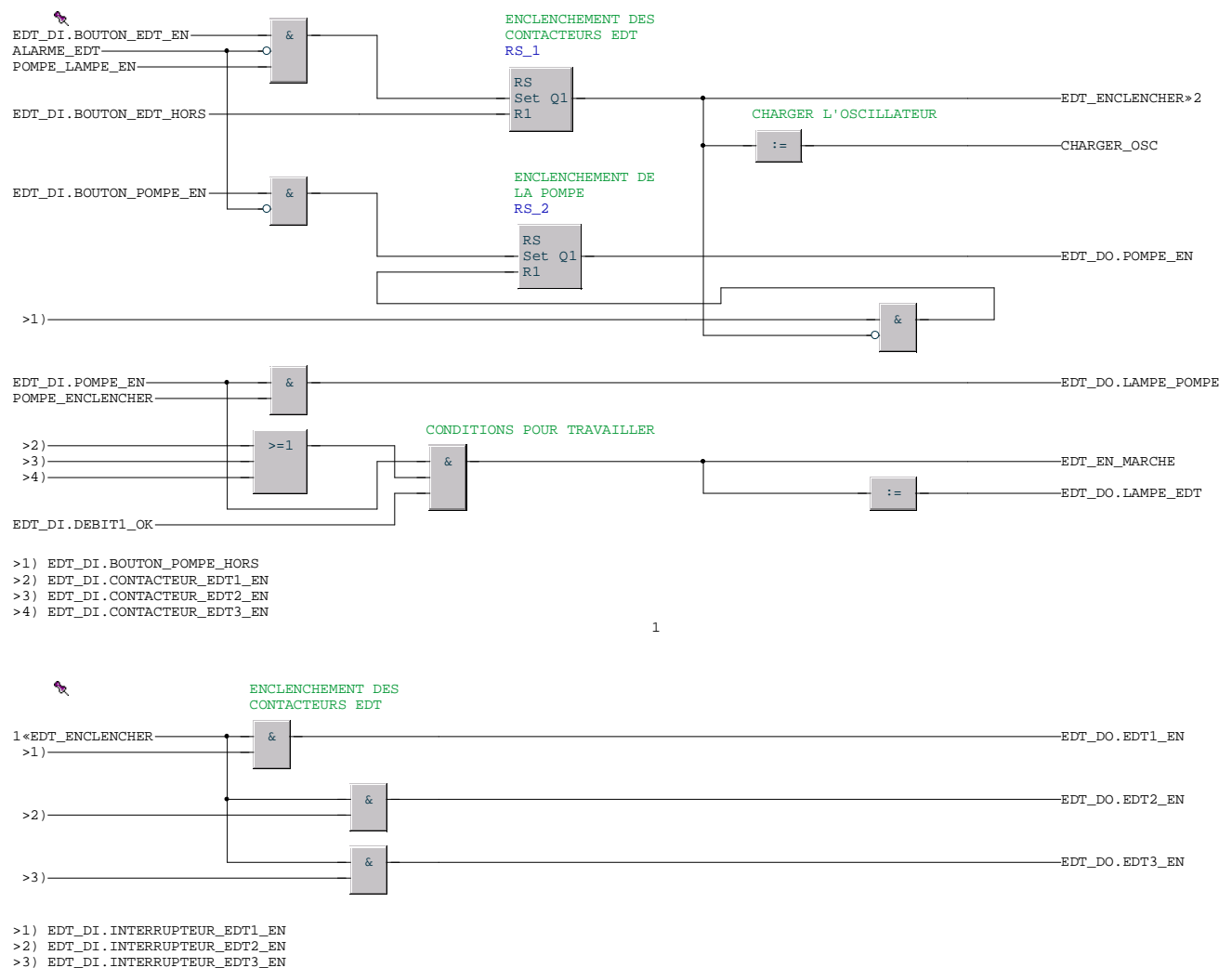


Abbildung 24 - Control Module "Commande" - Code Block "Enclenchements"

Dieses Beispiel zeigt die Steuerung und die Verriegelungen der EDT-Schütze, der Pumpe, sowie der Ladebefehl des Oszillators. Im selben Control Module befinden sich noch weitere Teile der Steuerungslogik. (Siehe Anhang 9: SPS-Programm)

In den zwei folgenden Abbildungen sind zwei Fenster des Bedienpanels dargestellt. Es werden ebenfalls die Zustände der Schutzschalter, Speisungen, Antriebe überwacht. Dies erleichtert die Fehlersuche bei einem Ausfall.

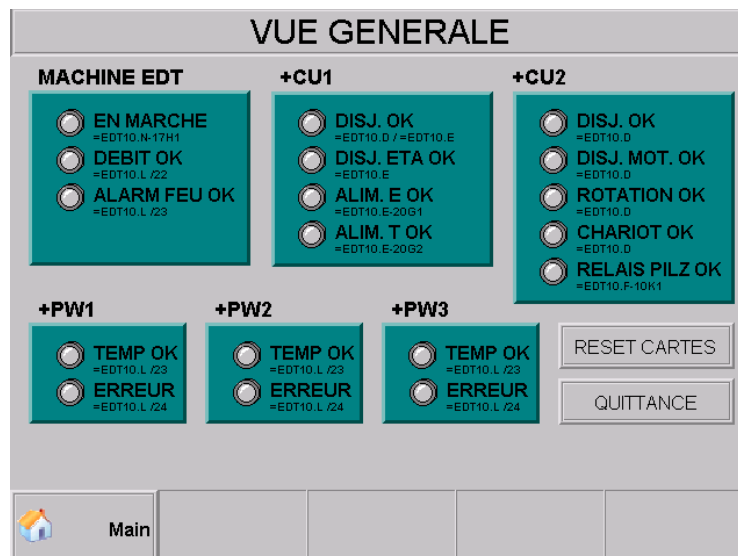


Abbildung 25 - Panel 800: Übersicht des Zustands der Maschine

Die Übersicht aller eingestellten Parameter gibt Sicherheit über die Texturierung mit dem richtigen Rezept.

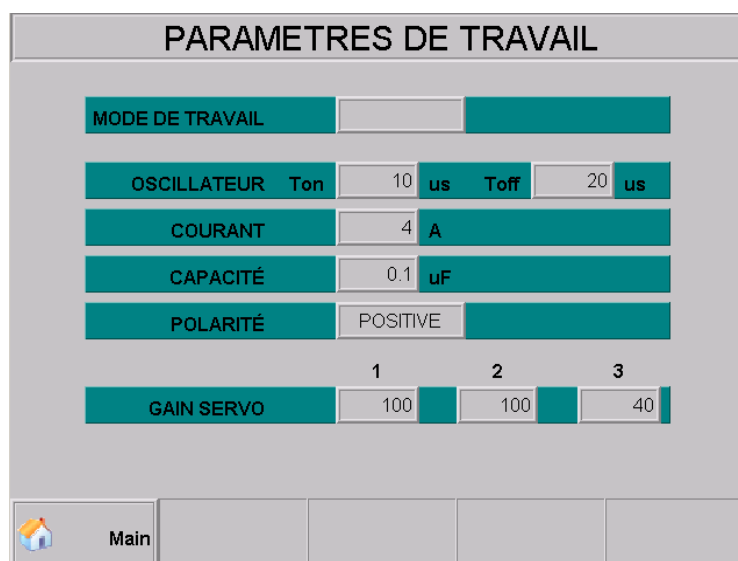


Abbildung 26 - Panel 800: Anzeige der aktuellen Arbeitsparameter

8.3.1 Steuerungslogik der Servomotoren

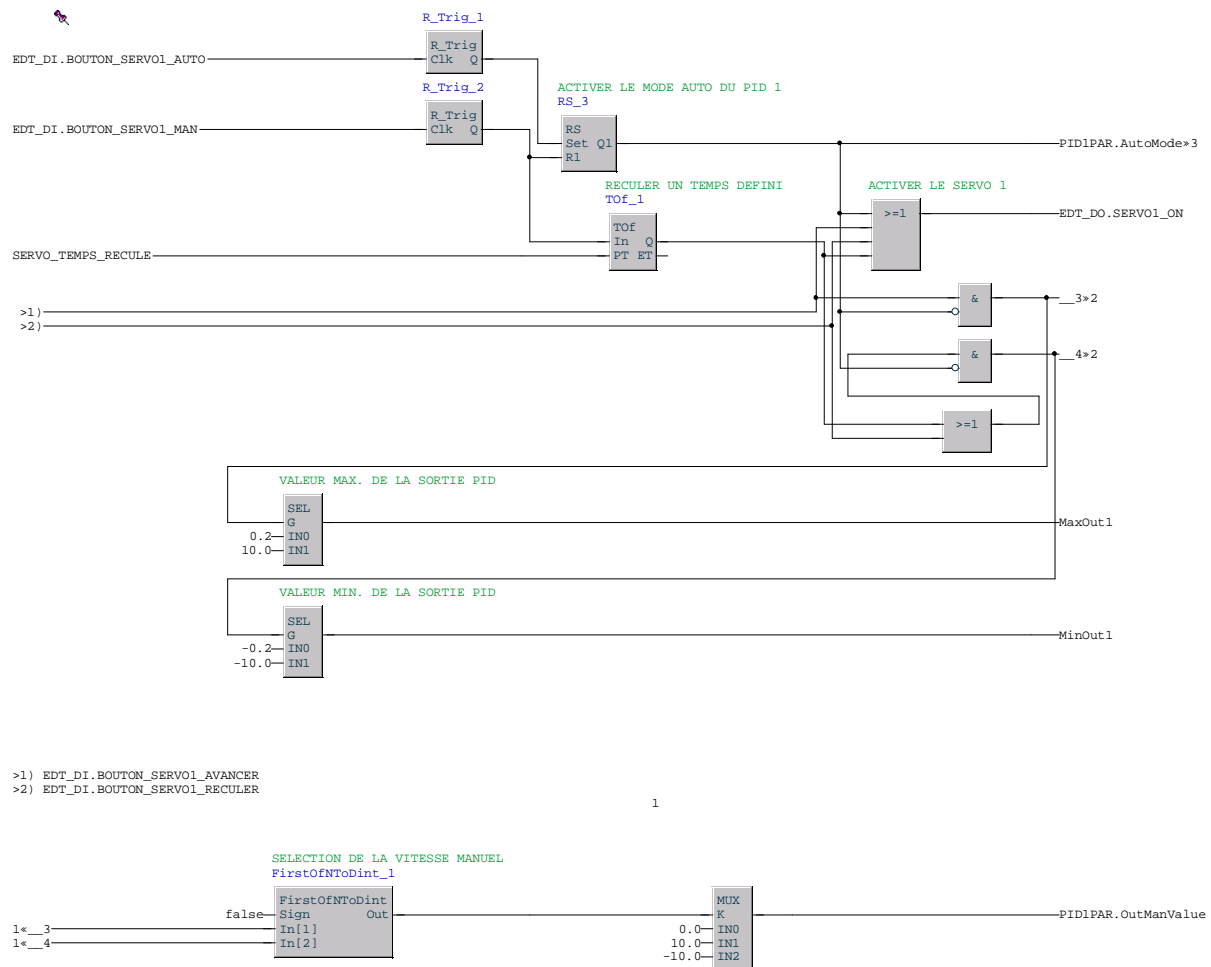


Abbildung 27 - Control Module "Servo"

Abbildung 27 zeigt die Steuerungslogik eines Servomotors. In diesem Modul findet die Umschaltung zwischen Automatisch(AUTO) und Manuell(MAN) statt. Dabei wird der Betriebsmodus des PIDSimpleReal-Reglers im Control Module „Regulation“ gesteuert.

Im Manuell-Betrieb wird der Reglerausgang direkt angesteuert. Ebenfalls wird die Limitierung des Reglerausgangs auf max. 10V und min. -10V gesetzt. Im Automatik-Betrieb sind diese auf 0.2V bzw. -0.2V.

Um zu vermeiden, dass bei der Umschaltung auf Manuell eine Elektrode bricht, wird ein kurzer Impuls zum Zurückfahren des Servomotors ausgelöst. Damit wird die Distanz zwischen Elektrode und Walze erhöht.

Einige Verriegelungen müssen noch programmiert werden:

- Verhindern des AUTO-Betrieb wenn die Rotation nicht eingeschaltet ist
- Umschaltung auf Manuell, falls die Rotation ausfällt.

8.4 Test und Validierung

Getestet wurde die korrekte Funktionsweise der Servomotoren:

- Die Umschaltung zwischen AUTO/MAN
- Start der Spannungsregelung nach der Umschaltung auf Automatik
- Zurückfahren nach der Umschaltung auf Manuell

An der Maschine wurde noch folgende Funktion getestet:

- Anwahl der Stromstärke über das Panel

Im Testmodus(Programm wird simuliert) der SPS-Steuerung konnte die genaue Ausführung des restlichen Programms kontrolliert werden. Da dieser Teil der Maschine aber noch nicht verkabelt wurde, konnte kein definitiver Test durchgeführt werden.

Nicht vollständig getestet wurden folgende Funktionen:

- Einschalten der EDT-Leistung und Pumpe
- Wahl der Kapazität
- Alarmbehandlung
- Steuerung der Rotation
- Polaritätsumschaltung

9 Oszillator

9.1 Hardware

Der Oszillator erzeugt die Signale MP und IP. Die Periodendauer und das Tastverhältnis (Ton/Toff) des MP-Signals kann eingestellt werden. Das IP Signal arbeitet synchron zum MP-Signal, besitzt aber eine fixe Impulsdauer von 3µs.

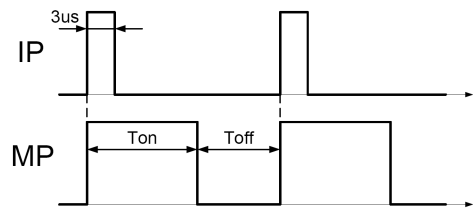


Abbildung 28 - Signal IP und MP

Die Karte arbeitet mit vier Abwärtszählern des Typs LS190. Bisher wurden diese über einen 8-Bit-Datenbus und einen 8-Bit-Steuerbus eingestellt. Über den Datenbus werden die Werte Ton/Toff in Speicher (BUS DRIVER) geladen, wobei der Steuerbus diesen zuerst angewählt haben muss. (Siehe Anhang 3.2: Oszillator Karte ST005)

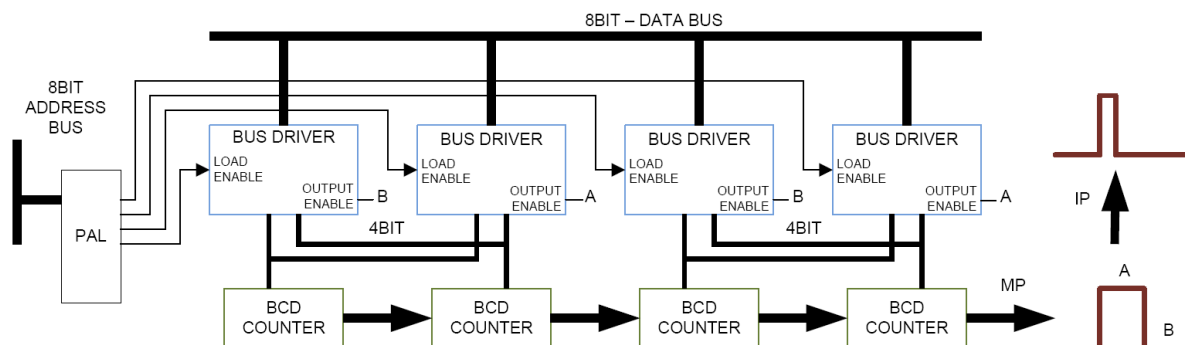


Abbildung 29 – Prinzipschaltplan: Alte Ansteuerung des Oszillators

Die Ausgangsmodule der SPS-Steuerung arbeiten mit 24V. Der Oszillator mit 5V. Zur Ansteuerung der Karte sind somit Interface-Karten notwendig. Das PAL-Element am Steuerbus kann entfernt und überbrückt werden, wodurch nur noch 4 Signale zum Anwählen der zu programmierenden Zähler notwendig sind.

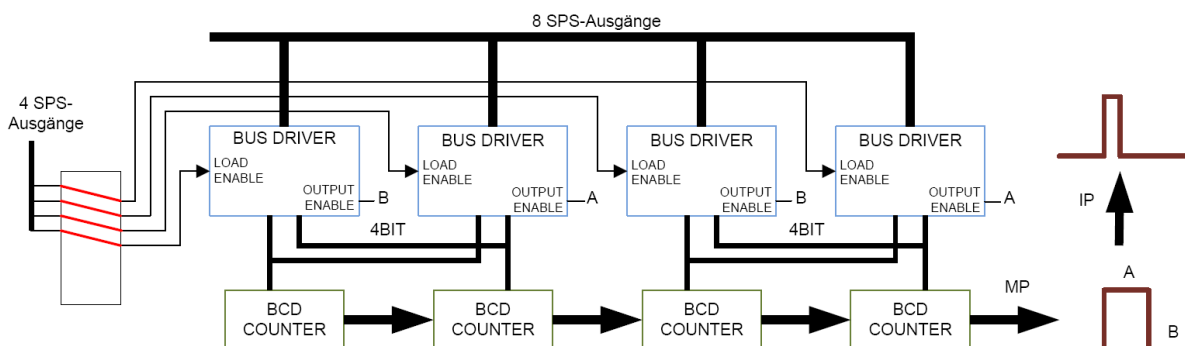


Abbildung 30 - Prinzipschaltplan: Neue Ansteuerung des Oszillators

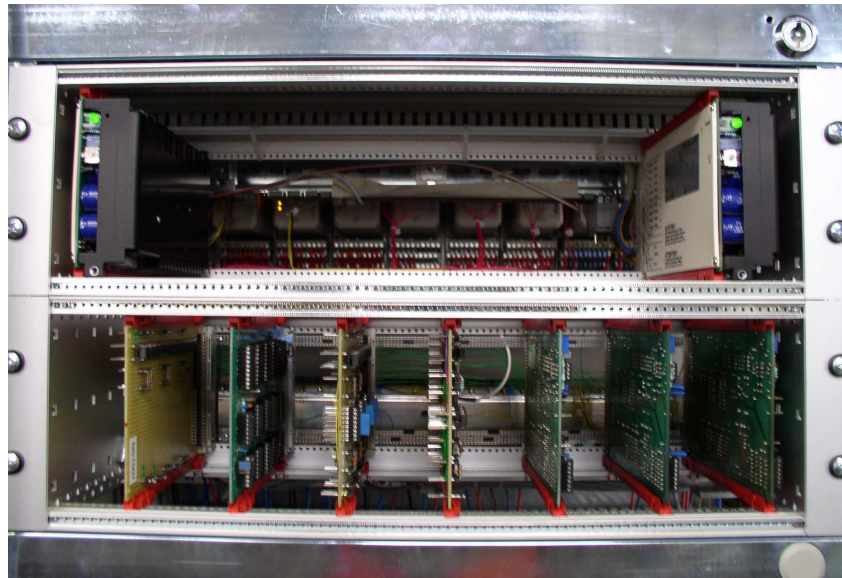


Abbildung 31 - Rack mit der Speisung und den Interface-Karten

Es wurden drei neue Interface-Karten angefertigt. Die erste Karte NST001 wird als Interface zwischen SPS-Steuerung und Oszillator verwendet. Die zweite Karte NST002 schaltet die Impulssignale durch und verstärkt diese von 5V auf 15V. Die dritte Karte NST003 dient der Anwahl der Stromstärke und der Führung der Fehler-Signale der Leistungsschränke.

Die drei ST119-Interfacekarten welche aus der alten Steuerung beibehalten wurden, leiten die Impulssignale an die Leistungsschränke weiter (eine Karte pro Schrank). Die Signale zur Anwahl der Stromstärke führen ebenfalls durch diese Karten. Um die Impulssignale möglichst störungsfrei zu übertragen, werden sie differenziell übertragen.
(Siehe Anhang 2.2: Oszillatorsteuerung =EDT10.T)

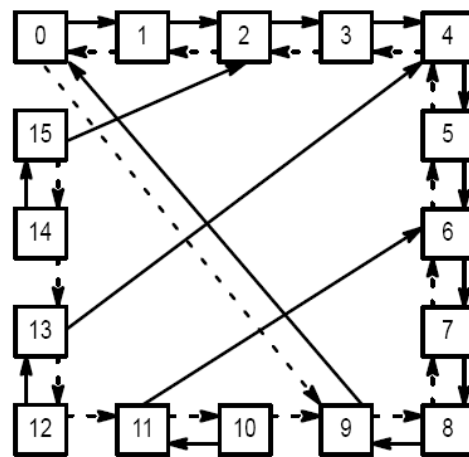
An die Leistungsschränke wird noch das Signal „SP“ (Sample Pulse) geschickt. Dieses Signal ist dem Signal „MP“ identisch. Es teilt der Funkenspannungsmessung mit, wann die Messung gemacht wird, damit nicht zum falschen Zeitpunkt(während Toff) gemessen wird.

LP-Signal (LOCATE PULSE)

Das LP-Signal gehört der LOCATE-Funktion der alten Steuerung. Dieses Signal wird bei der alten Steuerung zum Positionieren des Elektrodenkopfes an die Walze verwendet. Der Spannungsabfall zwischen Elektrode und Walze wurde detektiert und der Servomotor wurde angehalten. Vorsichtshalber wurden die Interface-Karten damit ausgestattet. Diese Funktion wird aber schlussendlich nicht verwendet. Da das neue Bedienpult auf dem Schlitten montiert wird, können die Elektroden problemlos von Auge positioniert werden.

9.2 Software

Bei den Zählern handelt es sich um BCD/DECADE-Zähler des Typs LS190. Die vier Zähler sind in Serie aneinander gekoppelt. Wird zum Beispiel der Wert „7“ in einen Zähler geladen, zählt dieser hinunter bis auf „0“ und beginnt dann erneut vom Wert „9“ hinunter zu zählen. Dies tut er bis alle vier Zähler auf „0“ gezählt haben.



LS190

Abbildung 32 – Zustandsdiagramm des Zählers LS190

Das Tastverhältnis Ton/Toff ist jeweils in zwei Speicher gespeichert. Die Zähler werden einmal mit der Zeit Ton geladen. Am Ende des Zählvorgangs werden sie mit der Zeit Toff geladen. So wird das MP-Signal, durch das Abwechseln von Ton und Toff, erzeugt. Das IP-Signal wird erst aus dem MP-Signal erzeugt.

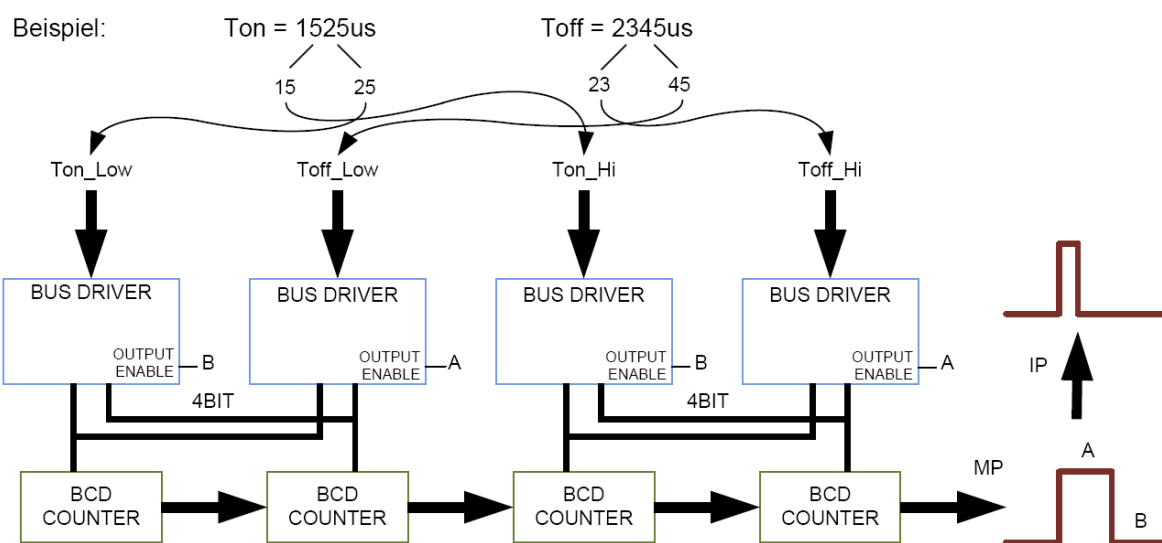


Abbildung 33 - Funktionsprinzip für das Laden des Oszillators

Aus Abbildung 33 wird ersichtlich, dass die Werte von Ton/Toff in vier Schritte geladen werden müssen. Mit einem Impulsgenerator und einen Aufwärtszähler werden die vier Schritte im SPS-Programm durchlaufen. Es werden nacheinander Ton_Low, Ton_Hi, Toff_Low und Toff_Hi in die Speicher geladen.

Mit dem Funktionsblock DintToNBcd werden die eingegeben Werte von Double Integer in BCD-Code umgewandelt. Zuerst wird der Wert in den 8-BIT-BUS geschrieben, anschliessend erfolgt ein Impuls zum Speichern des Wertes in den dazugehörigen BUS Driver.

Geladen wird der Oszillator manuell über das Panel oder beim Einschalten der Maschine (EDT-Start).

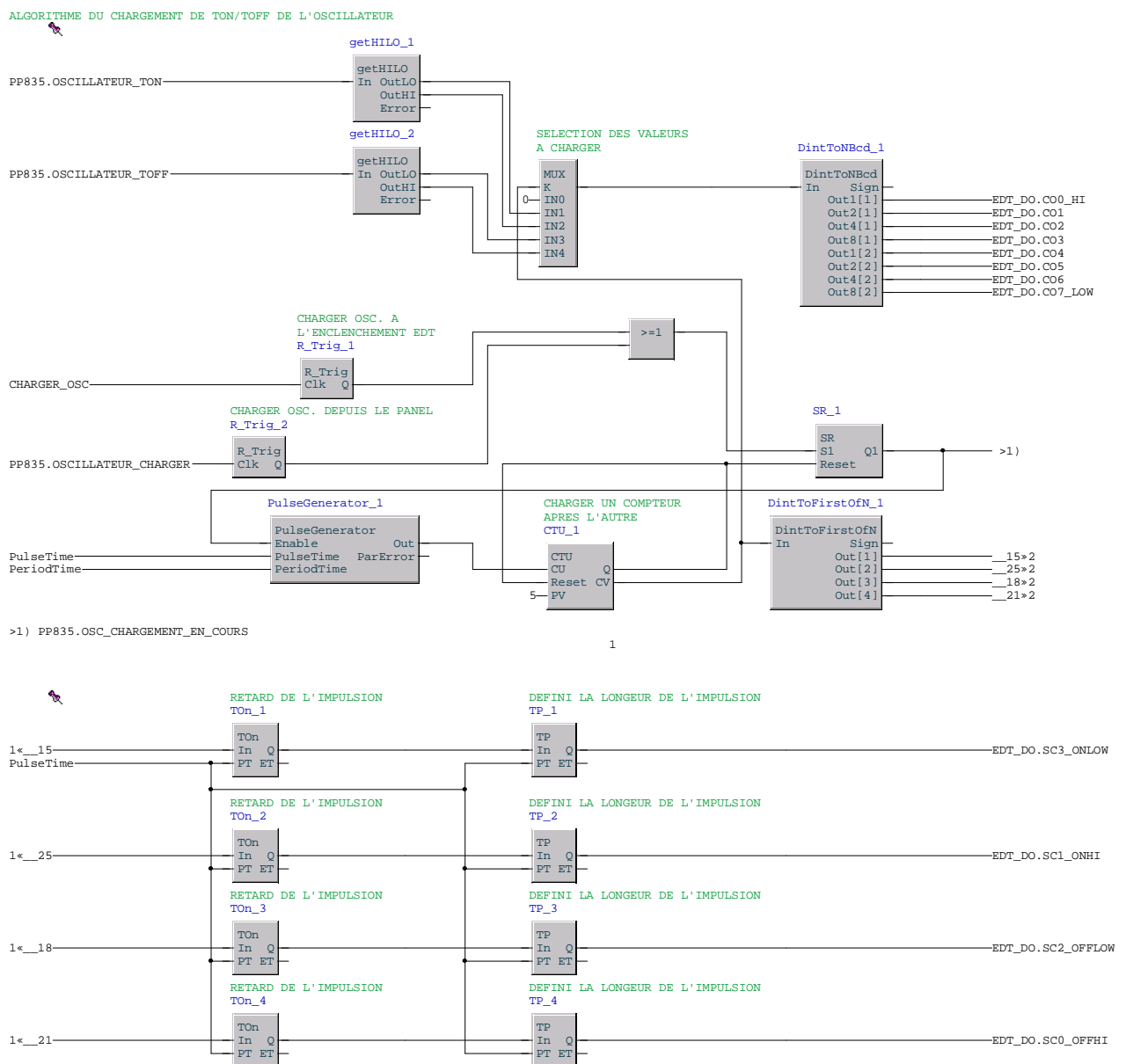


Abbildung 34 – Controle Module „Oscillateur“

Funktionsblock: getHILO

Der Funktionsblock wurde spezifisch für diese Anwendung erstellt. Dieser Block spaltet den eingebenden Wert in Hunderter und Einer. Ebenfalls überprüft dieser, dass sich der Wert zwischen 6 und 3000 befindet. Dies entspricht dem Eingabebereich der alten Steuerung.

```
Tin := In;  
  
if In<6 then  
  Tin:=6;  
  Error:=true;  
else  
  Error:=false;  
end_if;  
  
if In>3000 then  
  Tin:=3000;  
  Error:=true;  
else  
  Error:=false;  
end_if;  
  
OutHI := round( Tin/100);  
OutLO := Tin-(OutHI*100);  
  
if OutLO > 0 then  
  OutLO := OutLO-1;  
end_if;
```

Abbildung 35 - Funktionsblock getHILO

Die Parametereingabe von Ton/Toff und der Befehl zum Laden erfolgt über das Panel. Geladen wird der Oszillator ebenfalls beim Einschalten der Maschine.

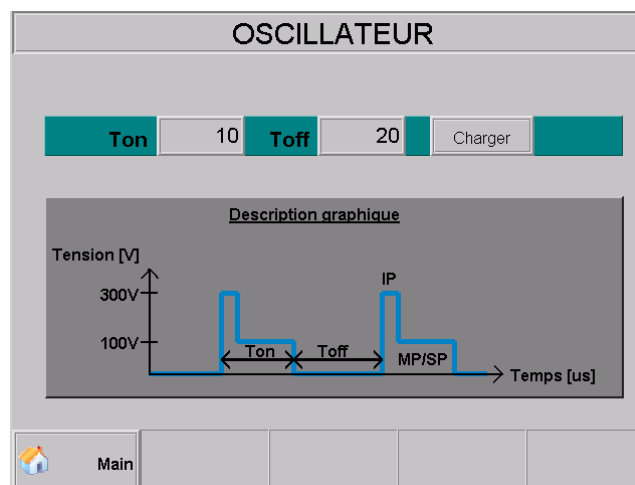


Abbildung 36 -

Es ist zu beachten, dass bei einem Stromausfall (Ausfall der Elektronik-Speisung) die geladenen Werte verloren gehen. Durch die Überwachung der Speisung mit der SPS-Steuerung kann beim Wiedereinschalten der Speisung der Oszillator erneut geladen werden.

9.3 Test und Validierung

Durch die Eingabe verschiedener Werte über das Panel und das Messen der Signale MP, IP mit einem Oszilloskop konnte die richtige Funktionsweise getestet werden.

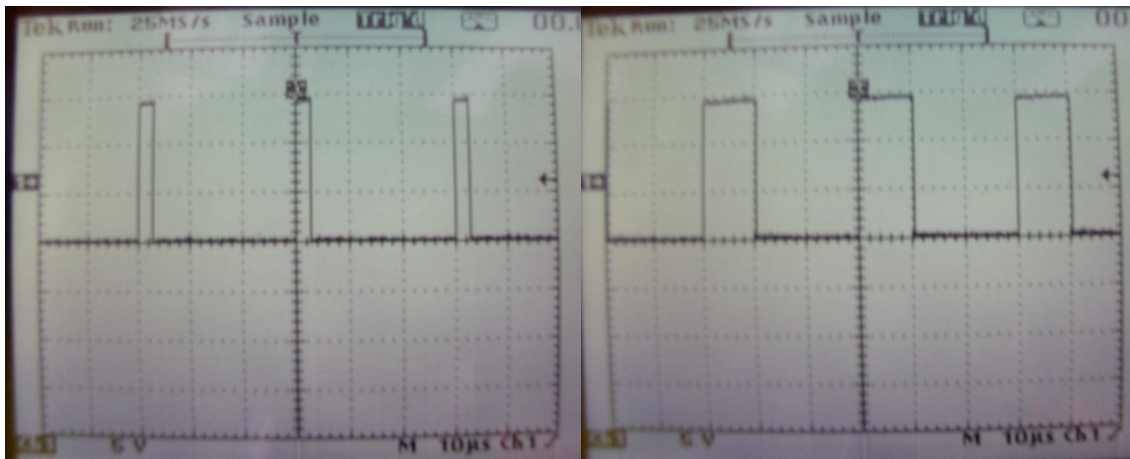


Abbildung 37 - Signale IP und MP bei Ton= 10us/Toff=20us

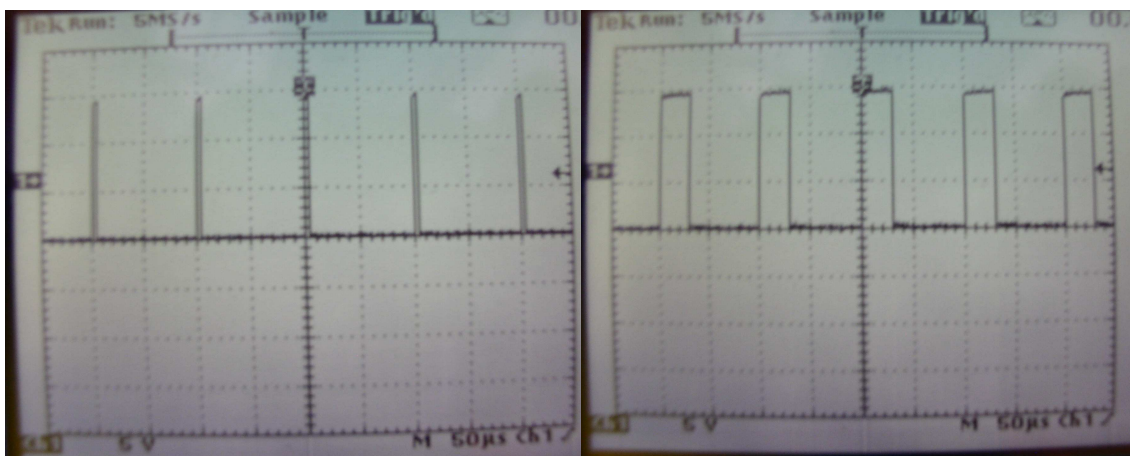


Abbildung 38 - Signale IP und MP bei Ton= 30us/Toff=70us

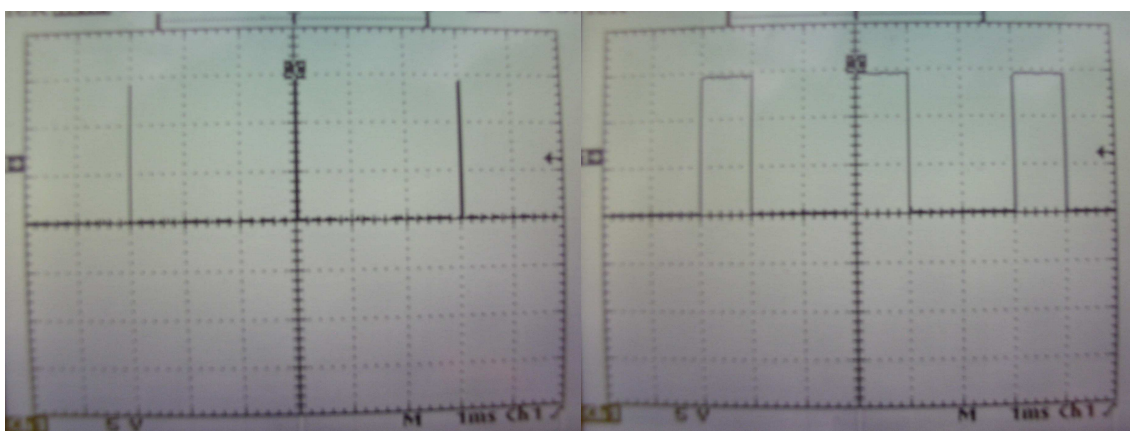


Abbildung 39 - Signale IP und MP bei Ton= 1000us/Toff=2000us

Die Messungen entsprechen der Eingabe von Ton/Toff.

10 Spannungsregler

10.1 Alter Spannungsregler

Der alte Spannungsregler ist ein analoger P-Regler. Dieser befindet sich auf der Steckkarte ST100. Die Verstärkung wird über das Bus-System vom Mikroprozessor übergeben. Neben dem P-Regler, erfolgt ebenfalls die manuelle Steuerung eines Elektrodenkopfes. (Siehe Anhang 3.1: Alter Spannungsregler ST100)

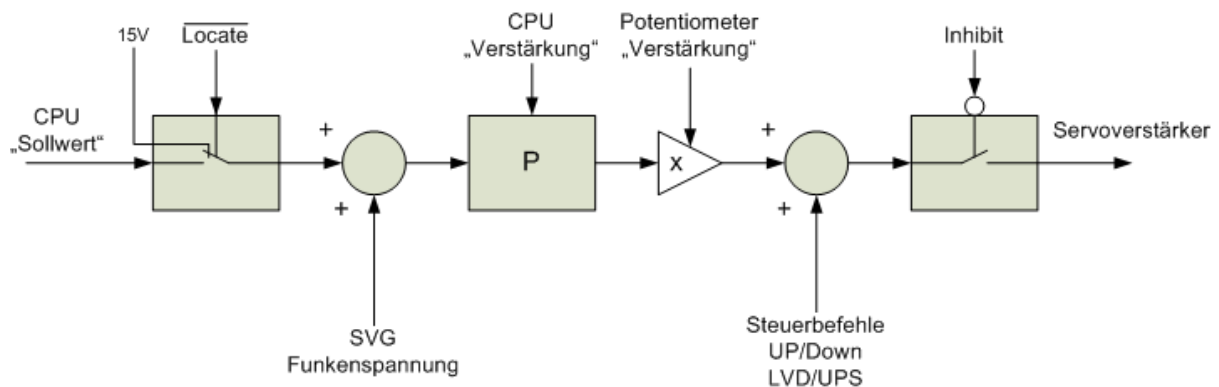


Abbildung 40 - Blockschema des alten Spannungsreglers

Dieser P-Regler arbeitet mit der Verstärkung = „5“.

10.2 Hardware

ABB SPS-Steuerung

Durch die Verwendung des Funktionsblocks PidSimpleReal lässt sich die Zykluszeit der Regelung auf 4ms einstellen. Jedoch besitzen die analogen Ein-/Ausgangsmodule ebenfalls eine eigene Zykluszeit und einen Eingangsfilter, welche die Regelung verlangsamen. Dadurch mussten einige Hardware-Modifikationen vorgenommen werden.

AI825 : Analoges Eingangsmodul

Technische Daten:

- 4 galvanisch isolierte Strom/Spannungseingänge
- Messbereich: einstellbar (10MΩm Eingangsimpedanz)
- Auflösung: 14bit plus sign
- Fehler: max. 0.1%
- Aktualisierungszykluszeit für alle vier Kanäle: <10ms
- Eingangsfilter (0 bis 90%): 115ms als Spannungseingang

(Siehe Anhang 10.2: Datenblatt ABB AI825)

Bei einem Messbereich von 0...10V entspricht dies einer Auflösung von:

$$2^{14} = 16384 \quad \Rightarrow \quad \frac{10V}{2^{14}} = \underline{\underline{0.61mV}}$$

Software-Konfiguration im Control Builder:

- Settings
 - Filter time : 0.0ms
 - Signal range : 0...10V
 - ISP Control Channel : Use ISP value
 - ISP Value Channel : 0.0%
- Properties
 - Variable name : EDT_AI.ISTWERT_SVG1...3
 - Min : 0.0
 - Max : 10.0

ISP steht für „Input Set as Predeterminet. Bei einem Stromausfall, Hardwaredefekt oder einer Kommunikationsstörung, nimmt der Eingang einen vordefinierten Wert an. In diesem Fall bei einem ISP Value Channel von 0.0% nimmt die betroffene Eingangsvariable den Wert 0.0V an. Dies verursacht das Zurückfahren des Elektrodenkopfes an den hinteren Endscharter.

Bei jedem Eingang kann ebenfalls ein digitaler Filter eingestellt werden. In dieser Anwendung wird er nicht benutzt.

AO820 : Analoges Ausgangsmodul*Technische Daten:*

- 4 galvanisch isolierte Strom/Spannungsausgänge
- Spannungsbereich -10...+10V
- Anstiegszeit: <0.7ms
- Aktualisierungszykluszeit für alle vier Kanäle: <1.5ms
- Fehler: max. 0.1%
- Auflösung: 12bit plus sign

(Siehe Anhang 10.3: Datenblatt ABB AO820)

Bei einem Spannungsbereich von -10...10V entspricht dies einer Auflösung von:

$$2^{12} = 4096 \quad \Rightarrow \quad \frac{20V}{2^{12}} = \underline{\underline{4.9mV}}$$

Software-Konfiguration im Control Builder:

- Settings
 - Signal range : -10...+10V
- Properties
 - Variable name : EDT_AO.OUT1...3
 - Min : -10.0
 - Max : 10.0

Dieses Modul reagiert schneller als die Zykluszeit des Automaten, deshalb stellt dieses kein Problem dar. Die Auflösung der Ausgangsspannung ist ebenfalls in Ordnung.

BSD Servodrive

Der BSD Servodrive kann nach Kapitel 4 „Test Operation“ des BSD-Manuals in Betrieb genommen und getestet werden. Die Parametrierung erfolgt manuell über die Bedientasten oder über die Software „BSD Configurator“

(Siehe Anhang 10.4: Datenblatt BSD Servodrive und
CD-ROM: Datenblätter/ABB/1.1.5.BSD User Manual.pdf)

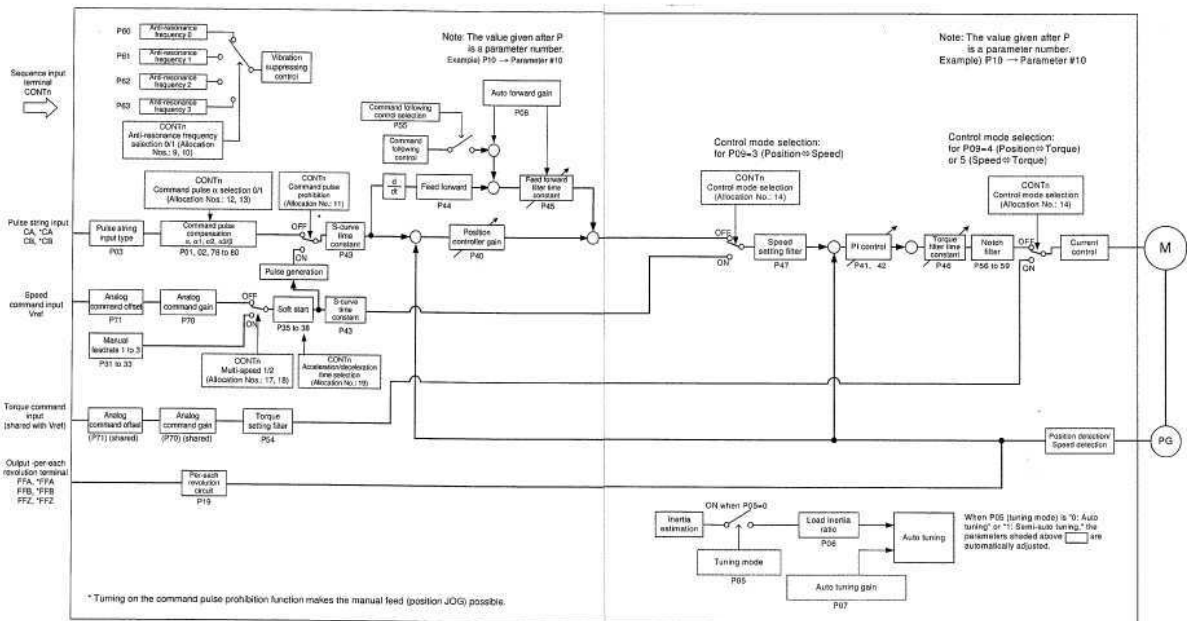


Abbildung 41 - Block Diagramm des BSD-Servodrives

Für eine grössere Ansicht der Abbildung 41:
(Siehe Anhang 6: Block Diagramm BSD Servodrive)
Parametrierung:
(Siehe Anhang 7: Parametrierung BSD Servodrive)

Der Servodrive kann als Positions-/Drehmoment- und Geschwindigkeitsregelung arbeiten, wobei in diesem Fall letzteres gilt.

Formel zur Berechnung der Rotationsgeschwindigkeit:

$$\text{Rotation speed [r/min]}^* = \frac{\text{Maximum rotation speed [r/min]}}{10 [\text{V}]} \times \text{Parameter \#70} \times \text{Analog command voltage [V]}$$

(Parameter #70: Analog command gain)

Da es sich bei der Distanz zwischen Elektrode und Walze um etwa 0.05mm handelt, muss der Parameter 70 möglichst klein definiert werden. Damit kann der Ausgang des Spannungsreglers in einem grösseren Spannungsbereich arbeiten.

Bei folgender Konfiguration ergibt dies eine Rotationsgeschwindigkeit von:

- Maximum rotation speed = 3000U/min
- Parameter #70 = 0.1 (Lineargetriebe mit 0.5mm/U)
- Parameter #70 = 0.3 (Lineargetriebe mit 2mm/U)
- Analog command voltage = 10V (Im Manuell-Betrieb)

$$\text{Rotationsgeschwindigkeit} = \frac{3000[U / \text{min}]}{10[V]} \cdot 0.1 \cdot 10[V] = \underline{\underline{300U / \text{min}}}$$

$$\text{Rotationsgeschwindigkeit} = \frac{3000[U / \text{min}]}{10[V]} \cdot 0.3 \cdot 10[V] = \underline{\underline{900U / \text{min}}}$$

Und folglich eine Vorwärtsgeschwindigkeit des Elektrodenkopfes von:

	Manuell-Betrieb (10V)	Automatik (0.2V)
(Lineargetriebe 0.5mm/U)	0.02mm/s	1.41mm/s
(Lineargetriebe 2mm/U)	0.038mm/s	1.9mm/s

Zu Versuchszwecken wurden die Geschwindigkeiten kleiner gewählt, als die der alten Steuerung. Nach einer erfolgreichen Regelung können diese Parameter optimiert werden.

10.3 Software

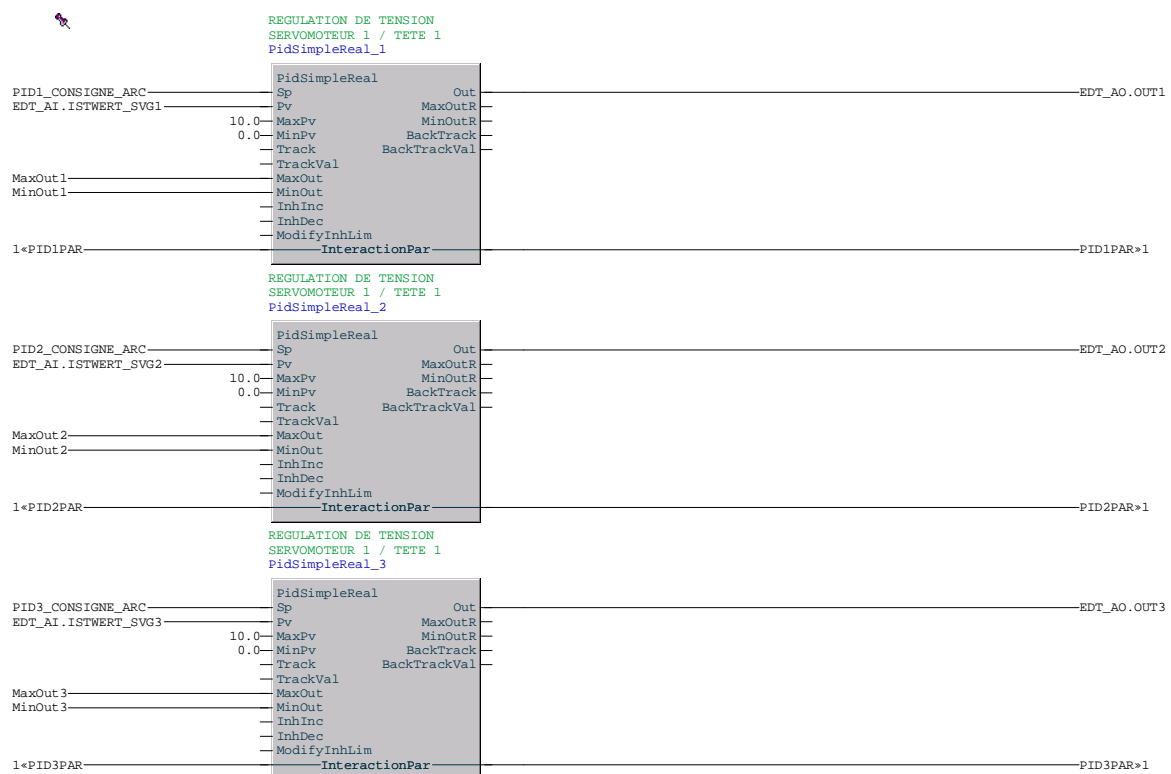


Abbildung 42 – Control Module „Regulation“

In der SPS-Steuerung wurde ein Control Module für die Spannungsregelung erstellt. Dieser enthält nur die drei PID-Regler. Es wurde vermieden weitere Funktionsblöcke in diesem Control Module einzufügen um die Ausführungszeit möglichst klein zu halten.

Die Regelparameter wurden über die strukturierte Variable am Anschluss „InteractionPar“ übergeben. Die Steuerungslogik dieser Regler befindet sich im Absatz 8.3.1.

Über das Panel erfolgt die Parametereingabe. Ebenfalls lassen sich die Regelungswerte und der Zustand des Servomotors anzeigen.



Abbildung 43 – Panel: Zustandsanzeige des Servomotors 1 und seiner Regelungswerte

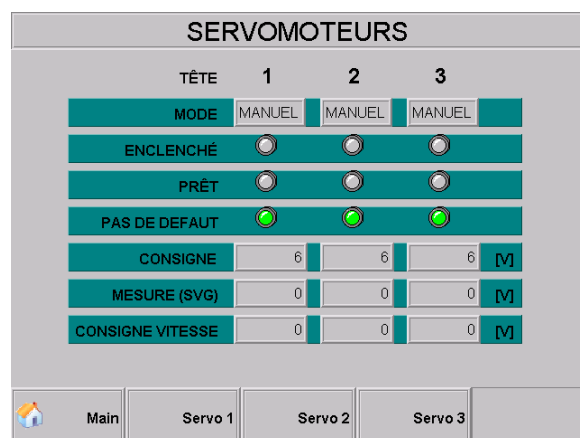


Abbildung 44 – Panel: Uebersicht aller drei Servomotoren

10.4 Test und Validierung

In der Werkstatt

Zur Überprüfung der Verkabelung, Programmierung der SPS und Einstellung der analogen Ein-/Ausgangsmodulen wurde der Regelkreis in der Werkstatt getestet. Die Funkspannung wurde durch ein Potentiometer simuliert.

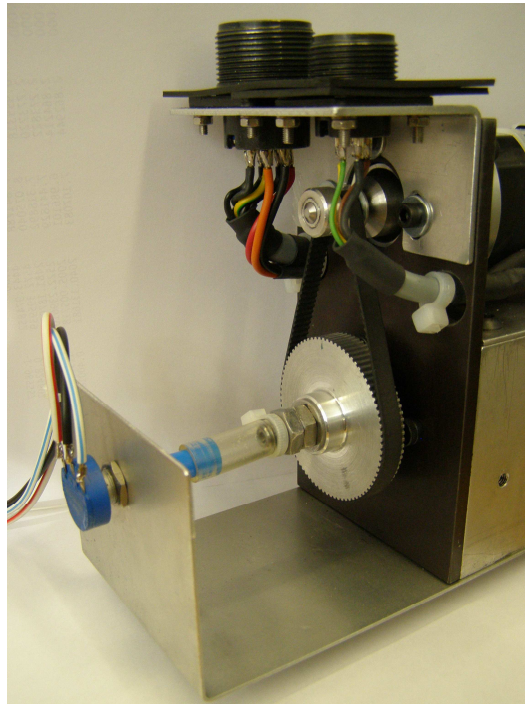


Abbildung 45 - Potentiometer an der Achse des Kugelgeriebes

Auf der Maschine



Abbildung 46 - Steckdosen im neuen Schaltschrank +CU1

Am alten Steuerschrank gehen alle Signale über verschiedene Stecker. Da es möglich sein soll zwischen der neuen und der alten Regelung zu wechseln, wurden die dazu nötigen Steckdosen im neuen Schrank montiert. Diese drei Stecker führen die Impuls-, Regel- und Stromauswahlsignale für jeden Elektrodenkopf.

Der Eingangsfilter des analogen Eingangsmoduls besitzt laut Datenblatt eine Zeitkonstante von 115ms. Zum Testen der Auswirkung dieses Filters wurde am Eingangsmodul ein Sinus-Signal generiert und am Ausgangsmodul gemessen. Der PID-Regler in der SPS-Steuerung wurde als reiner P-Regler mit Verstärkung „1“ eingestellt.

*Eingang: Vierecksignal 2Vpp 1Hz
Ausgang: 120ms bei 90% des Eingangssignals*

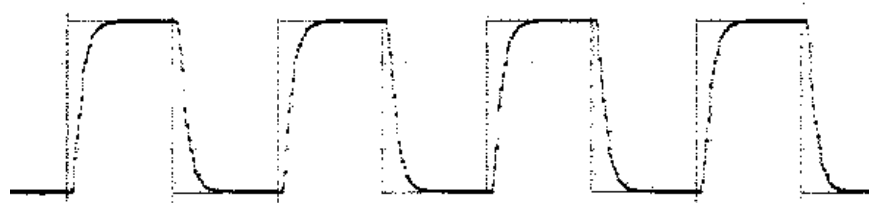


Abbildung 47 - Sprungantwort mit Hardware-Filter 115ms

Diese Verzögerung zwischen Eingang und Ausgang erlaubt keine genaue Regelung. Durch das Entlöten von Kondensatoren im Eingangsmodul und somit das Entfernen des Hardware-Filters konnten bessere Resultate erzielt werden.

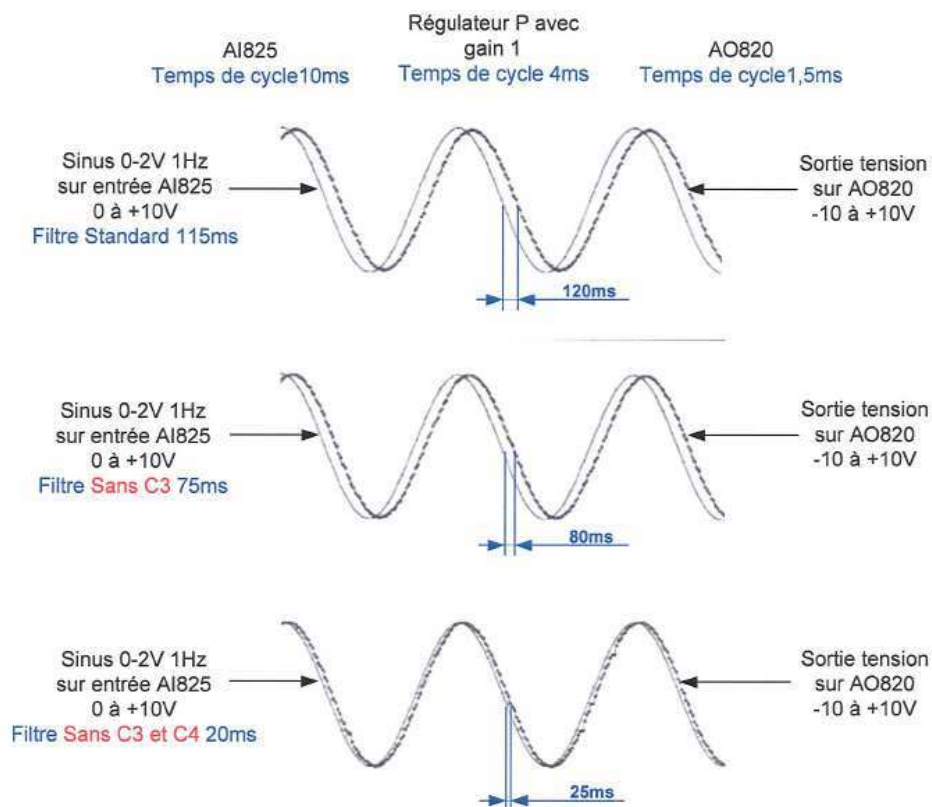


Abbildung 48 – Messung der Verzögerung zwischen dem Eingang (AI825) und dem Ausgang (AO820)

Um einen Vergleich zwischen der alten und der neuen Spannungsregelung zu haben, wurde die Funkenspannung während dem Betrieb der Maschine gemessen. Zwei Köpfe regeln die Spannung mit einer Welligkeit von 0.5V, wobei ein Kopf eine grössere Welligkeit von 1V aufweist. Es sind ebenfalls einige Spannungsspitzen zu sehen. Bei Kopf 2 ist am Ende der Messung eine Welligkeit von über einem Volt zu beobachten. Die Spannungs-Sollwerte der drei Regelkreise sind ebenfalls verschieden.

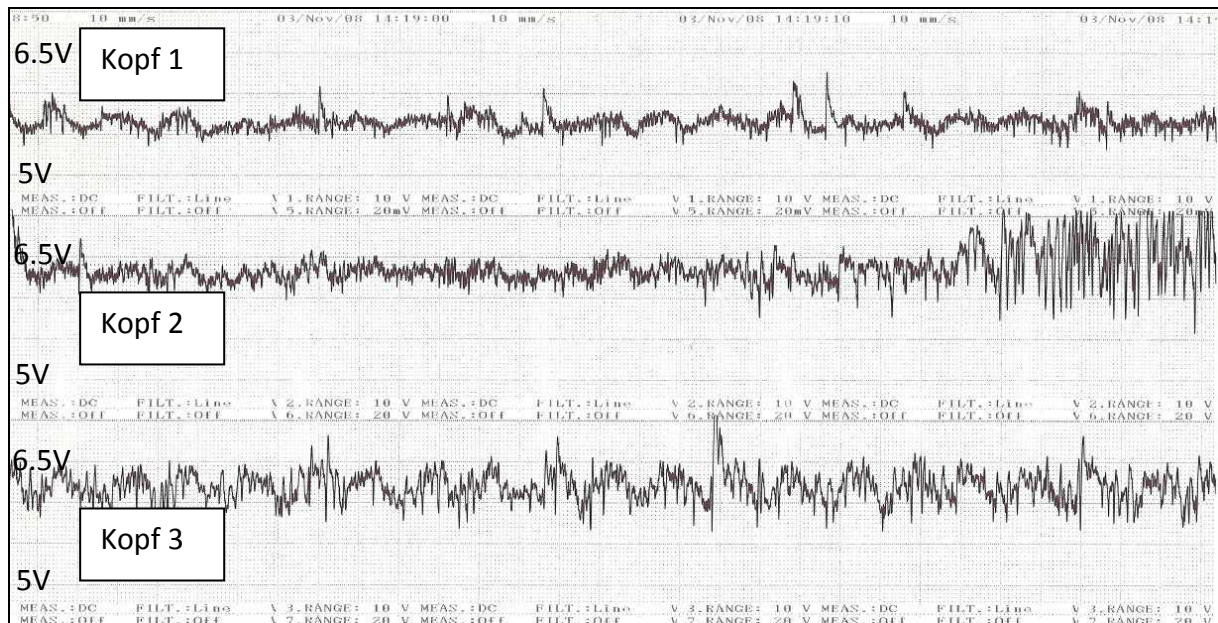


Abbildung 49 – Spannungsregelung mit der alten Steuerung

Spannungssollwerte der drei Regelkreise (Alte Steuerung):

- Kopf 1: 5.7V
- Kopf 2: 6.3V
- Kopf 3: 6.2V

Dies zeigt, dass der Spannungssollwert kein wichtiger Faktor bei der Texturierung ist. Wichtige Parameter sind die Stromstärke, Kapazität und Polarität. Diese sind aber fix und werden nicht geregelt.

Bei der ersten Inbetriebnahme der neuen Spannungsregelung wurden die Auto-Tuning Funktionen des Servodrives und des PID-Reglers in der SPS verwendet. Die Spannungsregelung ist zwar stabil, besitzt aber eine Welligkeit bis zu 4V.

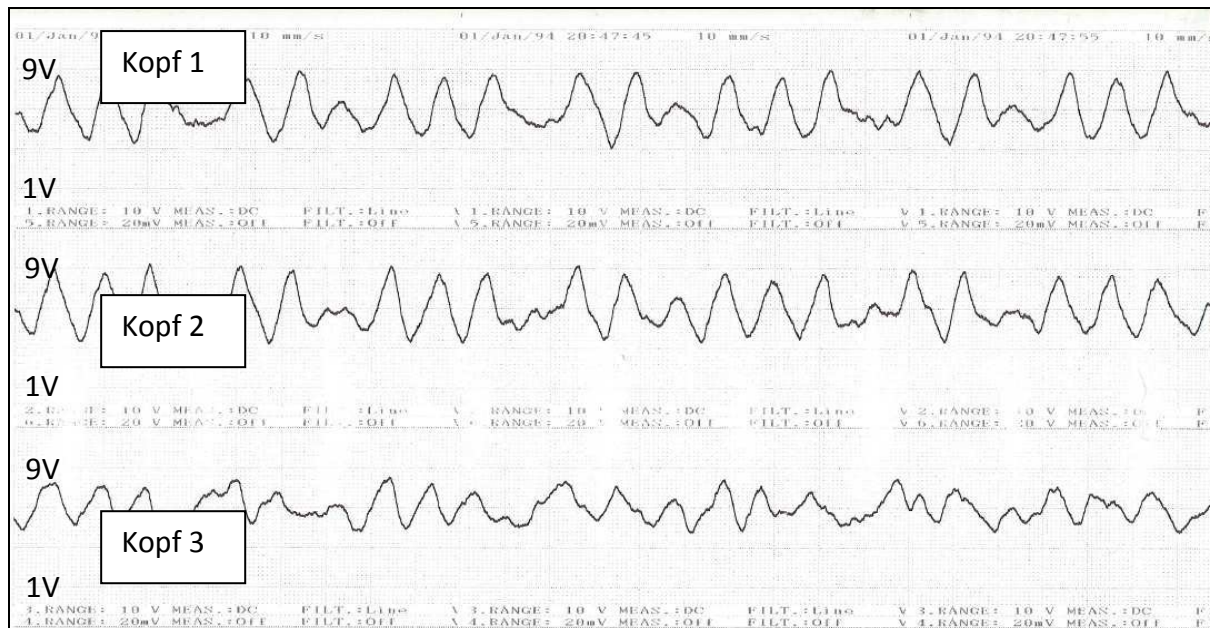


Abbildung 50 - Neue Steuerung mit PID-Regler in Auto-Tuning und Hardware-Filter

Um eine bessere Regulierung zu erhalten mussten die Regelparameter manuell eingestellt werden. Dies ist über das Panel oder den Interaction Window der SPS-Steuerung möglich.

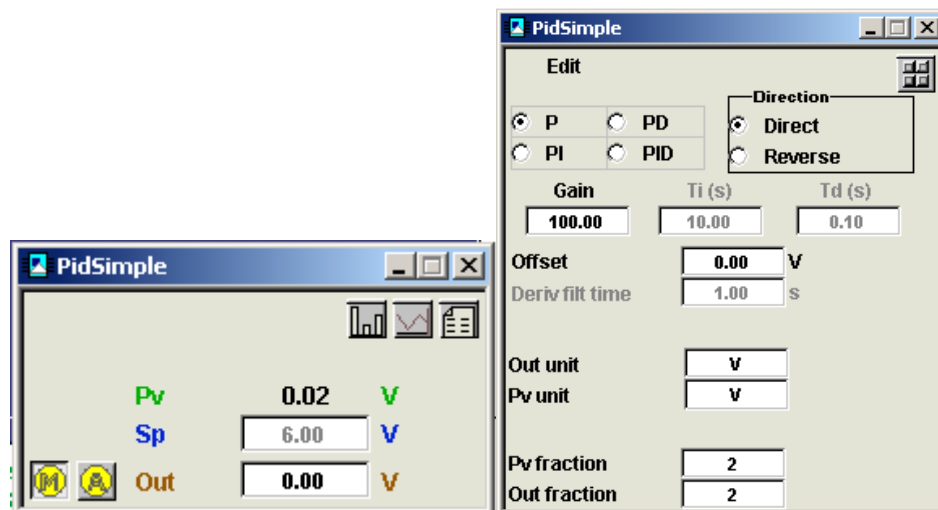


Abbildung 51 - Interaction Window des Funktionsblocks „PidSimpleReal“

Da sich im System durch die Positionierung mit einer Geschwindigkeitsregelung bereits ein Integrator befindet, ist kein I-Anteil im Spannungsregler zu verwenden. Dies bestätigt ebenfalls die Verwendung eines P-Reglers in der alten Steuerung.

In der Verstärkung des P-Reglers (Gain) ist noch ein Faktor „20“ einzuberechnen. Ein Gain von „100“ entspricht folglich einer Verstärkung von „5“. Im Servodrive wurde der PI-Regler des Geschwindigkeitsreglers ebenfalls verändert, um die Dynamik des Servomotors zu erhöhen. (Siehe Anhang 7: Parametrierung BSD Servodrive)

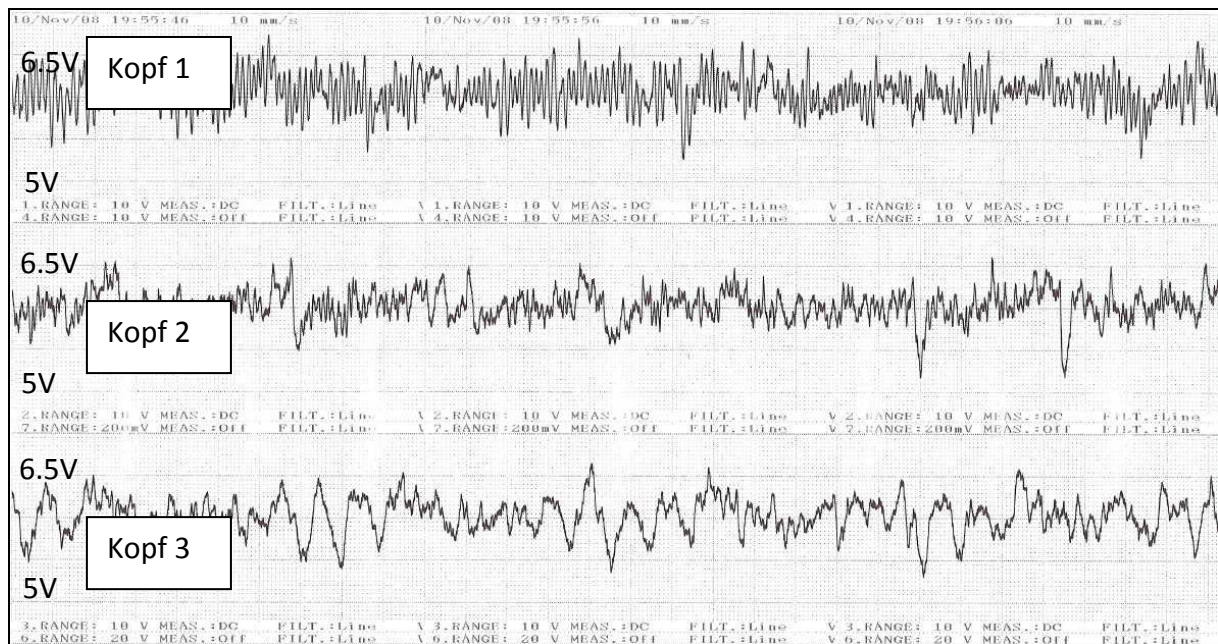


Abbildung 52 - Neue Steuerung mit P-Regler mit modifizierter Hardware

Die Spannungsregulierung ist ebenfalls auf den Voltmetern jeder Elektrode auf den Leistungsschränken ersichtlich. Die Zeiger schwingen im grünen Bereich. Dieser Bereich entspricht dem Regelbereich der alten Steuerung.



Abbildung 53 - Elektroden Spannung und Elektrodenstrom

Infolge dieser Versuche konnte ein Walzenpaar texturiert werden. Nach der erfolgreichen Texturierung der Walzen und einer stabilen Spannungsregelung während 18 Stunden, wurde die Oberfläche kontrolliert. Die Rauheit entsprach der gewünschten Rauheit von 2.37 bis 2.40 R_a . Die Oberflächenstruktur wurde von Novelis-Mitarbeiter begutachtet und als einwandfrei bewertet.



Abbildung 54 - Walze: Texturiert, Verpackt und Transportbereit

11 Material und Kosten

Das Budget von Novelis für die Modernisierung der EDT-Maschine liegt bei 80'000 CHF.

Anzahl	Bezeichnung	Stückpreis CHF
Hauptkomponenten		
3	ABB Servomotor BSM0100CN00	220.00
3	ABB Servodrive BSD0100	364.00
3	Motorenkabel BSC1Pt15L0M	116.00
3	Drehgeberkabel BSC1EN15L0M	114.00
1	Konfigurations-Software	130.00
1	ABB Automat PM851K01	1'736.10
1	ABB Bedienpanel 800PP835	2'966.40
1	Software Panel Builder 800	545.70
1	Analoges Eingangsmodul AI825	1'045.50
1	Analoges Ausgangsmodul AO820	1'317.00
4	Digitale Eingangsmodul DI810	327.00
4	Digitale Ausgangsmodul DO810	357.00
Total		13099.20
Sonstiges Material		
	Rittal Schrank, Bedienpult und Zubehör	3'475.20
	Schroff Elektronik-Rack und Zubehör	1'474.60
	Schütze, Relais, Schalter, Stecker	3'711.00
	Kabel, Litze	2'500.00
Total		11'160.80
Arbeitsstunden		
	Elektriker/Techniker	3'200.00
Weitere Modernisierungskosten		
1	ABB AC550	1'032.30
1	ABB AC550	2'333.70
1	Kabelschlepp und Zubehör	1'105.00
1	3kW Motor (Schlitten)	
Total		4'471.00
Gesamttotal		31'931.00

12 Nächste Schritte

Folgende Aufgaben müssen noch durchgeführt werden:

- Bereinigung der elektrischen Schemas
- Montage des Schrankes +CU2
- Testen der restlichen Steuerungslogik
- Bedienpanel
 - Alarm-Anzeige
 - Jedem Signal den Verweis auf das el. Schema beifügen
(Es besteht sonst keine Möglichkeit zu erfahren, woher das Signal kommt.)
 - Kommentieren der Access Variablen
 - Passwortschutz
(Das Panel ermöglicht die Verwaltung von Zugangsrechten, damit müssen die Arbeitsparameter geschützt werden.)
 - Speichern von Rezepten
(Bisher sind nur die gerade eingestellten Parameter in der SPS gespeichert. Werden diese verändert, gehen die ursprünglichen Parameter verloren.)
- Programmierung: Steuerungslogik
 - Die drei Schalter zum Einschalten der Leistung
 - Verriegeln der Spannungsregelung ohne Rotation
 - Verriegeln der Geschwindigkeiten von Rotation und Schlitten während der Spannungsregelung
- Programmierung: Ansteuerung des Oszillators
 - Erneutes Laden des Oszillators nach einem Ausfall der Speisung
- Programmieren der Testfunktionen in der SPS
 - Kontrolle der Stromstärke
(Die alte Steuerung besitzt ein Testmodus, womit einige Funktionen der Maschine getestet werden können.)
- Programmieren des Betriebsmodus: Elektroden formen
(Vor jeder Texturierung müssen die Elektroden zuerst an die runde Form der Walzen angepasst werden. Durch einen zusätzlichen Arbeitsmodus kann dieser Vorgang beschleunigt werden. Möglich ist dies, durch die Erhöhung der Stromstärke und Kapazität.)
- Kommentieren der Variablen in der SPS
- Montage einer Alarm-Lampe und Quittier-Taster am Schrank +CU1
(Damit wird besser erkannt ob ein Alarm vorliegt, ohne das Panel bedienen zu müssen.)

13 Schlussfolgerungen

Der ursprünglich vorgesehene Anlagenteil wurde modernisiert und getestet.

Im Laufe des Projekts sind weitere Modernisierungsaufgaben dazugekommen, welche gegenwärtig noch ausgeführt werden. Auf Wunsch von Novelis werden auch die Frequenzumrichter der Rotation und des Schlitten, sowie dessen Kabelschlepp gewechselt.

- 1) Die Steuerungslogik wurde in einer neuen SPS realisiert.
(Fahrbefehle, Anwahl von Stromstärke und Kapazität, Pumpensteuerung, ...)
- 2) Die drei Spannungsregler wurden ebenfalls in einer SPS-Steuerung realisiert.
- 3) Die Servoantriebe wurden durch ABB BSD-Servodrives ersetzt.
- 4) Der Impulsgenerator ST005 wurde beibehalten (Ansteuerung durch die neue SPS)
Die drei Interface-Karte ST119 wurden ebenfalls beibehalten.

Die Kosten bewegten sich im Rahmen des Budgets. Die Verkabelung und Montage wurde durch Novelis-Elektriker durchgeführt.

Die mit der neuen Steuerung texturierten Walzen sind von einwandfreier Qualität.

14 Anhang

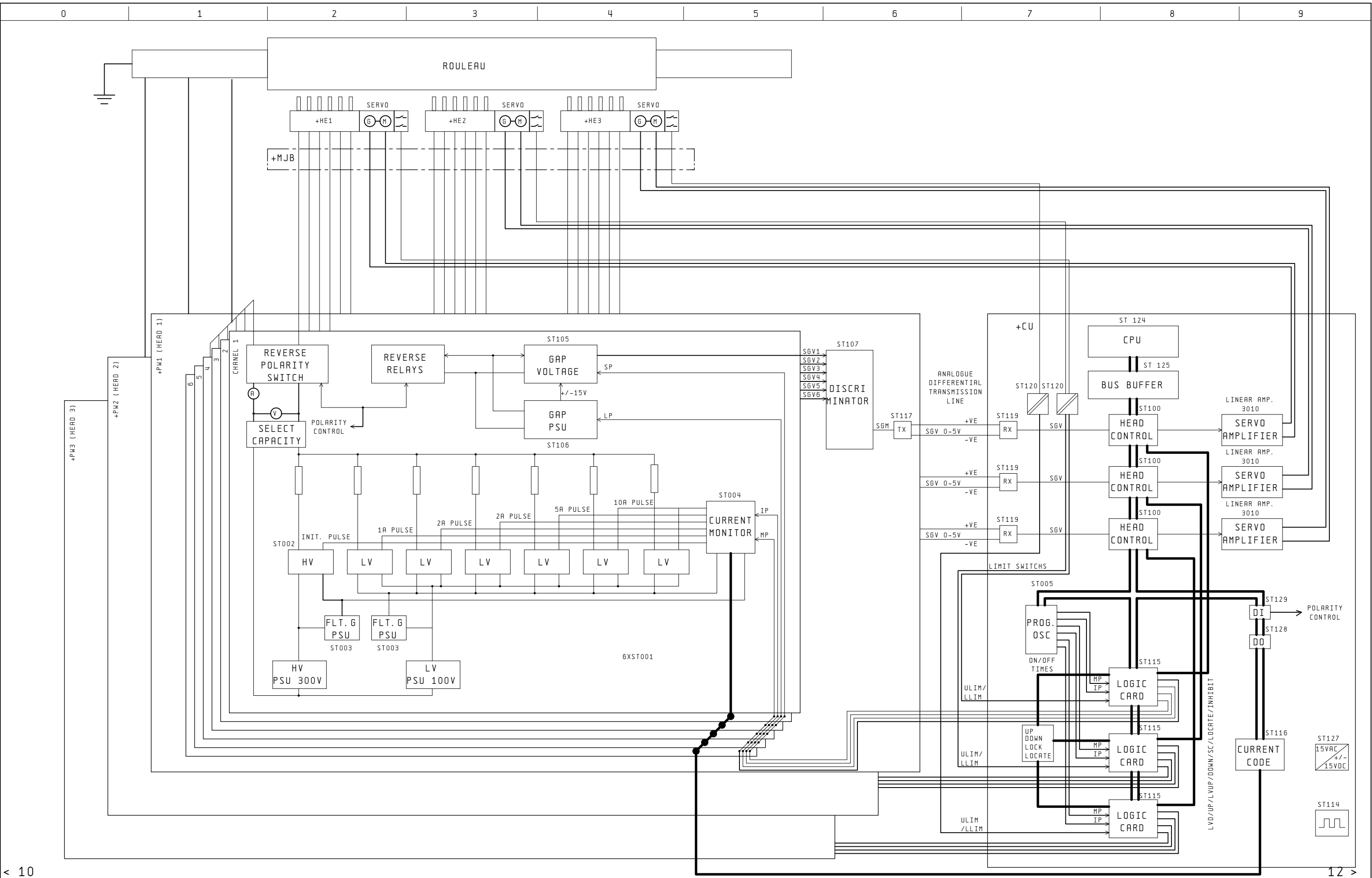
1. Prinzipschaltbilder
 - 1.1. Alte Steuerung
 - 1.2. Neue Steuerung
2. Elektrische Schemas
 - 2.1. Speisung =EDT10.D
 - 2.2. Oszillatorsteuerung =EDT10.T
3. Elektronische Karten
 - 3.1. Alter Spannungsregler ST100
 - 3.2. Oszillator ST005
 - 3.3. Interfacekarte ST119
4. Anschlüsse der alten Steuerung
5. Konfigurationsanleitung Panel 800
6. Block Diagramm BSD Servodrive
7. Parametrierung BSD Servodrive
8. Liste der Ein/Ausgänge der SPS
9. SPS-Programm
10. ABB-Datenblätter
 - 10.1. ABB Automat (CPU PM851)
 - 10.2. AI825
 - 10.3. AO820
 - 10.4. BSD Servodrive
 - 10.5. Panel 800 (PP835)

CD-ROM

Neben diesem Bericht und dem ausgedruckten Anhang befinden sich noch folgende Dokumente auf der CD-ROM:

1. Datenblätter
 - 1.1. ABB
 - 1.1.1. System_800xA_5.0_SP_1_S800_I_O_Modules_and_Termination_Units.pdf
 - 1.1.2. S800_I_O_system.pdf
 - 1.1.3. Panel_800_Version_5.0_Data_Sheet.pdf
 - 1.1.4. Panel_800_Version_5.0_1_Data_Sheet.pdf
 - 1.1.5. BSD User Manual.pdf
2. Elektrisches_Schema_EDT10.pdf

Anhang

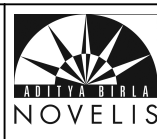


< 10

12 >

Rév+Ind	Date	Nom	Créateur: SP1	Nom du projet
.		SP1	18.04.08	EDT_0843
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4
.			20.11.08	Dpt:

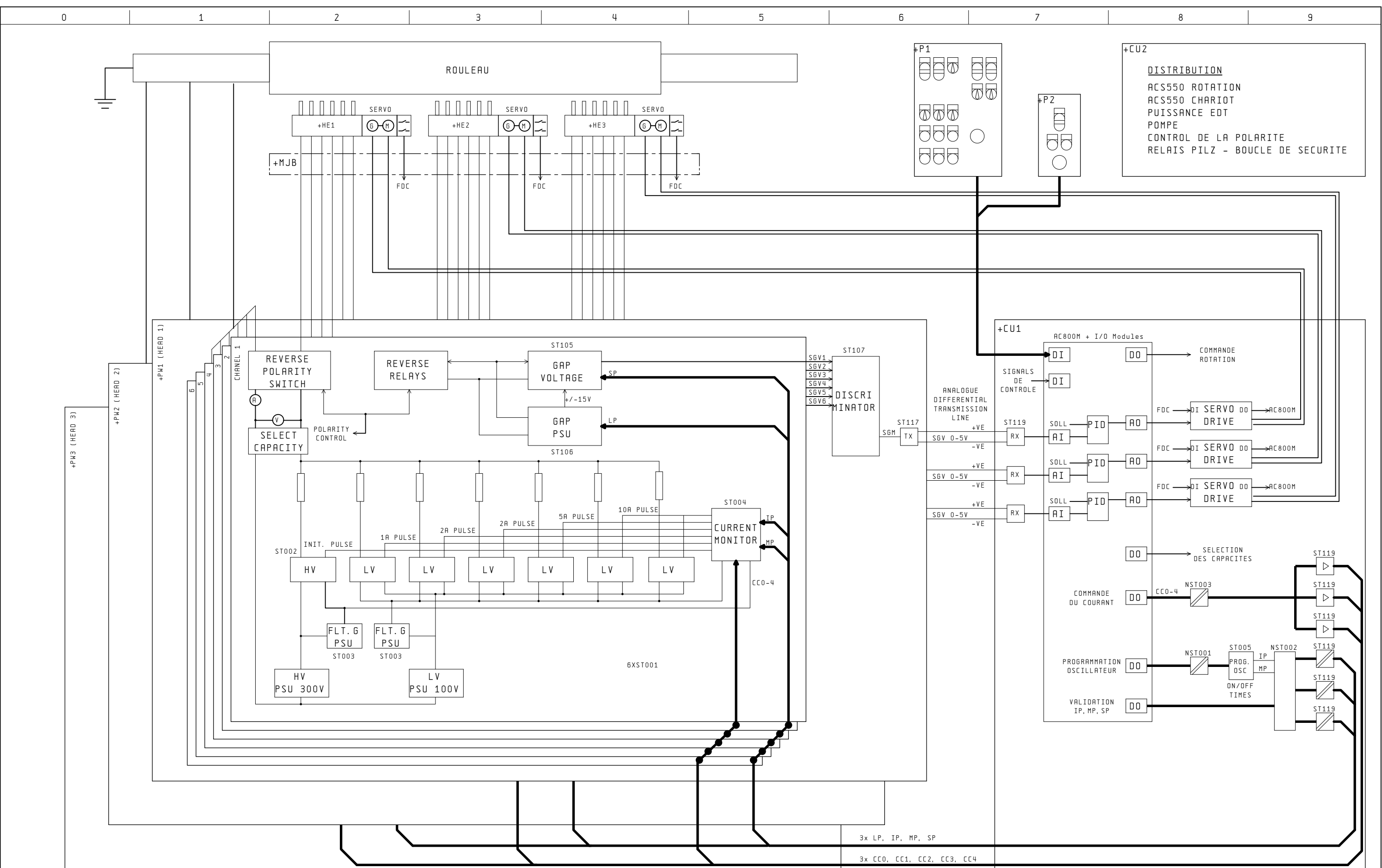
INSTALLATION
MACHINE EDT



Novelis
Switzerland SA
CH-3960 SIERRE
Copyright 2008

Ancien schéma de principe

No dess. :	Vers.
GRUPE = EDT10. B	Pg 11
LIEU +	Nb 12




< =EDT10. A+P2/10

11 >

Rév+Ind	Date	Nom	Créateur: SP1	Nom du projet
.		SP1	18. 04. 08	EDT_0843
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4
.			20. 11. 08	Dpt:

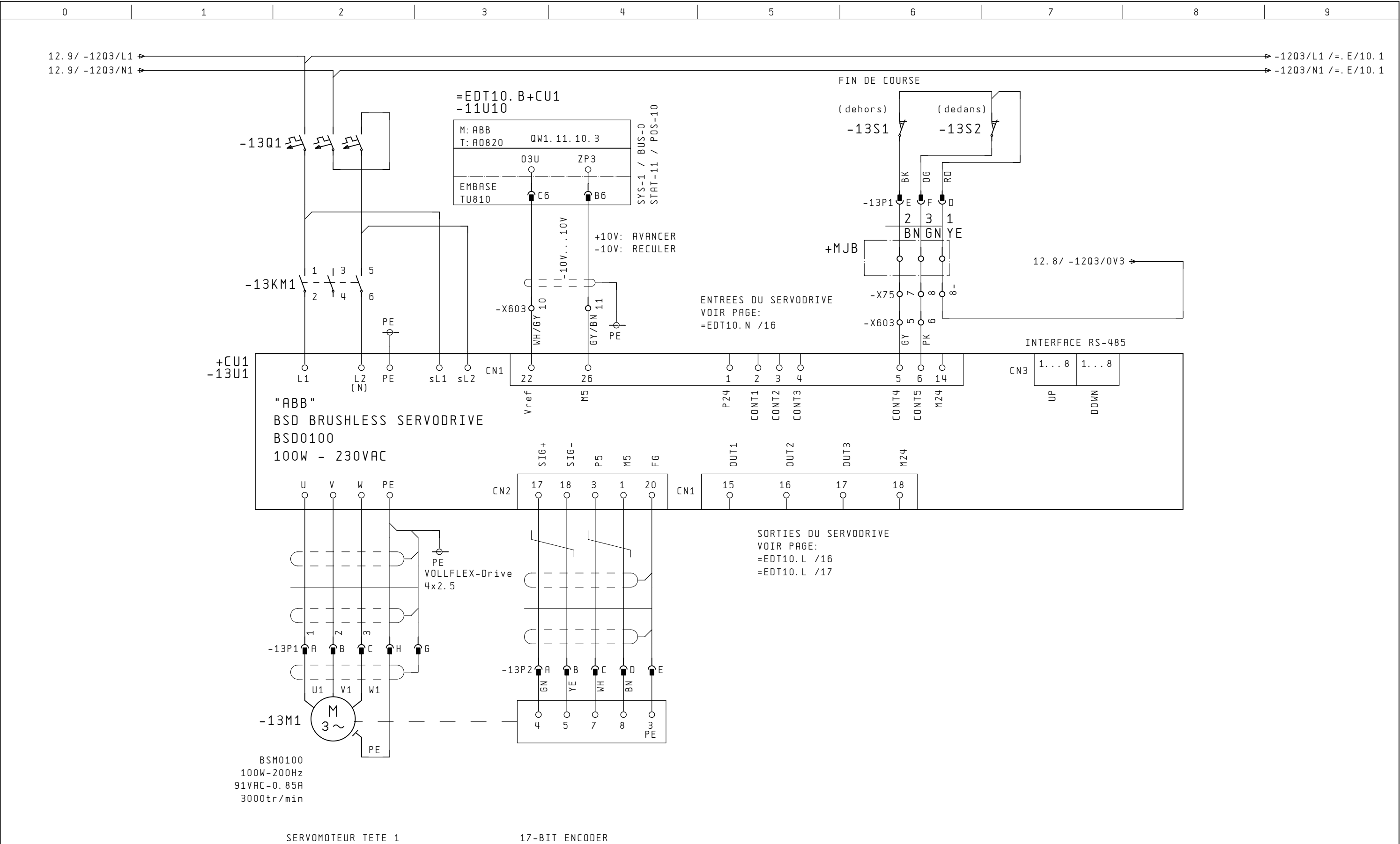
INSTALLATION
MACHINE EDT



Novelis
Switzerland SA
CH-3960 SIERRE
Copyright 2008

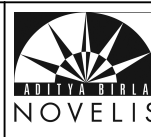
Schéma de principe

No dess. :	Vers.
GRUPE = EDT10. B	Pg 10
LIEU +	Nb 12



Rév+Ind	Date	Nom	Créateur: SPH	Nom du projet
.		SP1	18.04.08	EDT_0843
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4
.			20.11.08	Dpt:

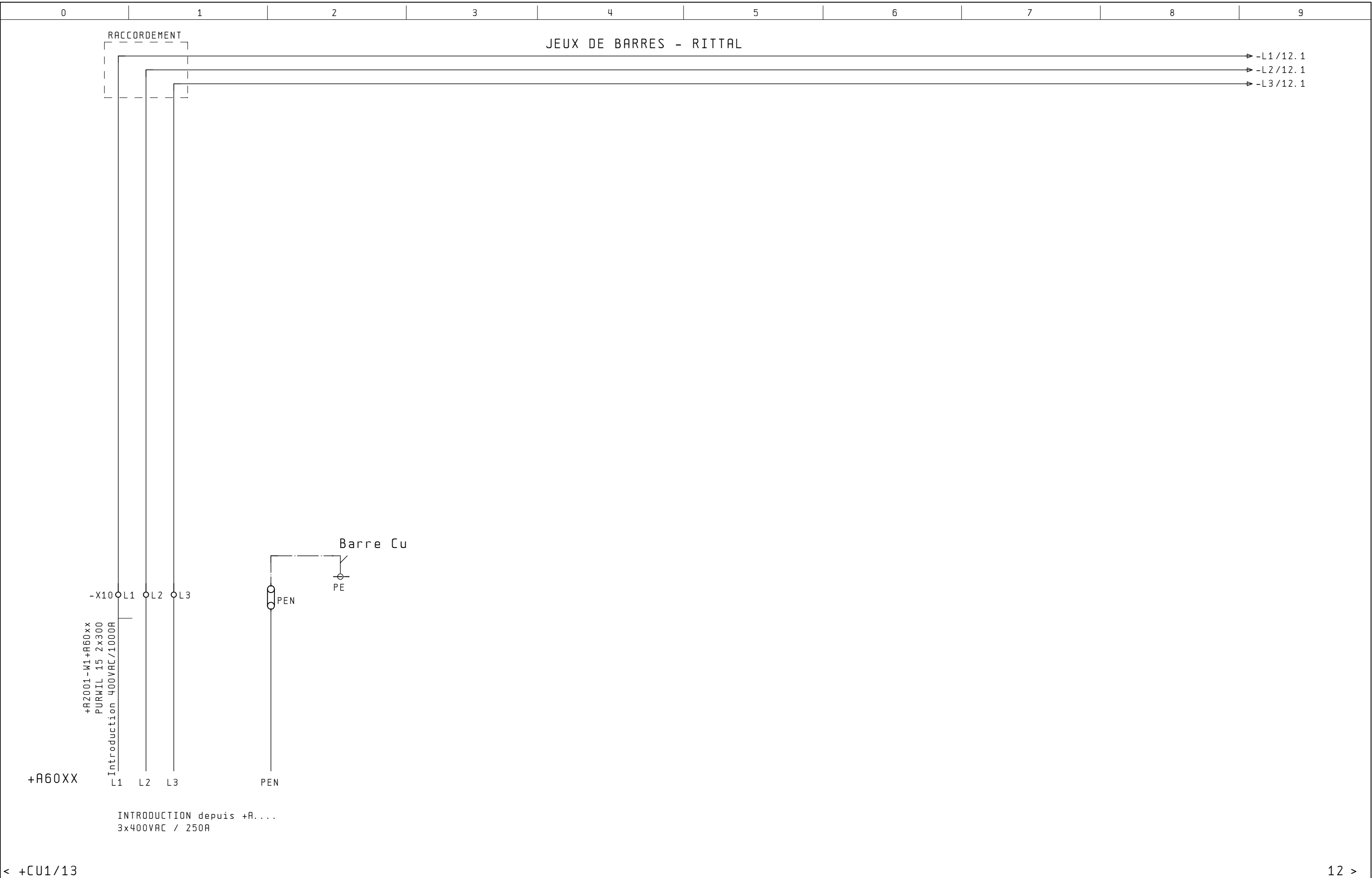
INSTALLATION
MACHINE EDT



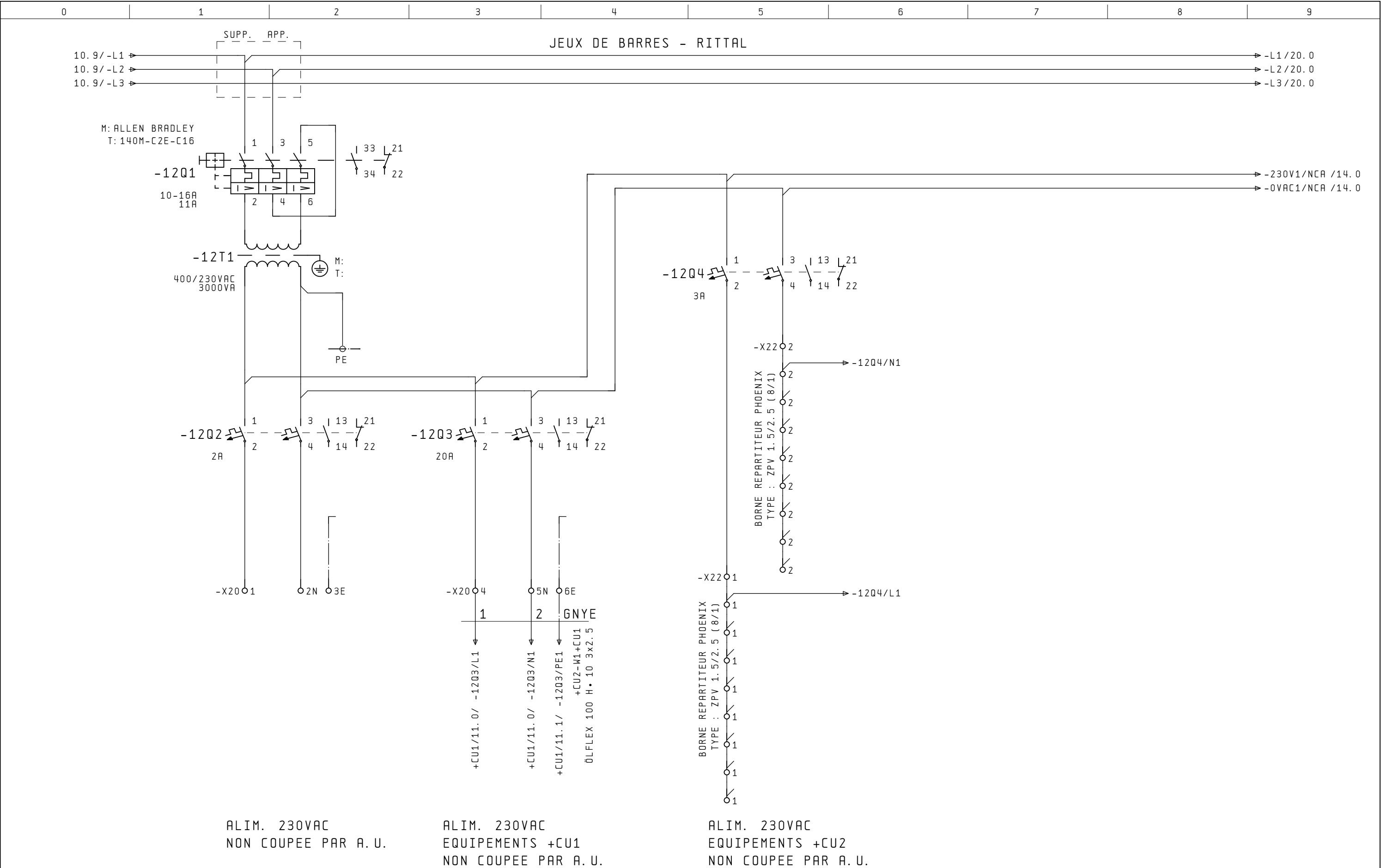
Novelis
Switzerland SA
CH-3960 SIERRE
Copyright 2008

SERVOMOTEUR 3

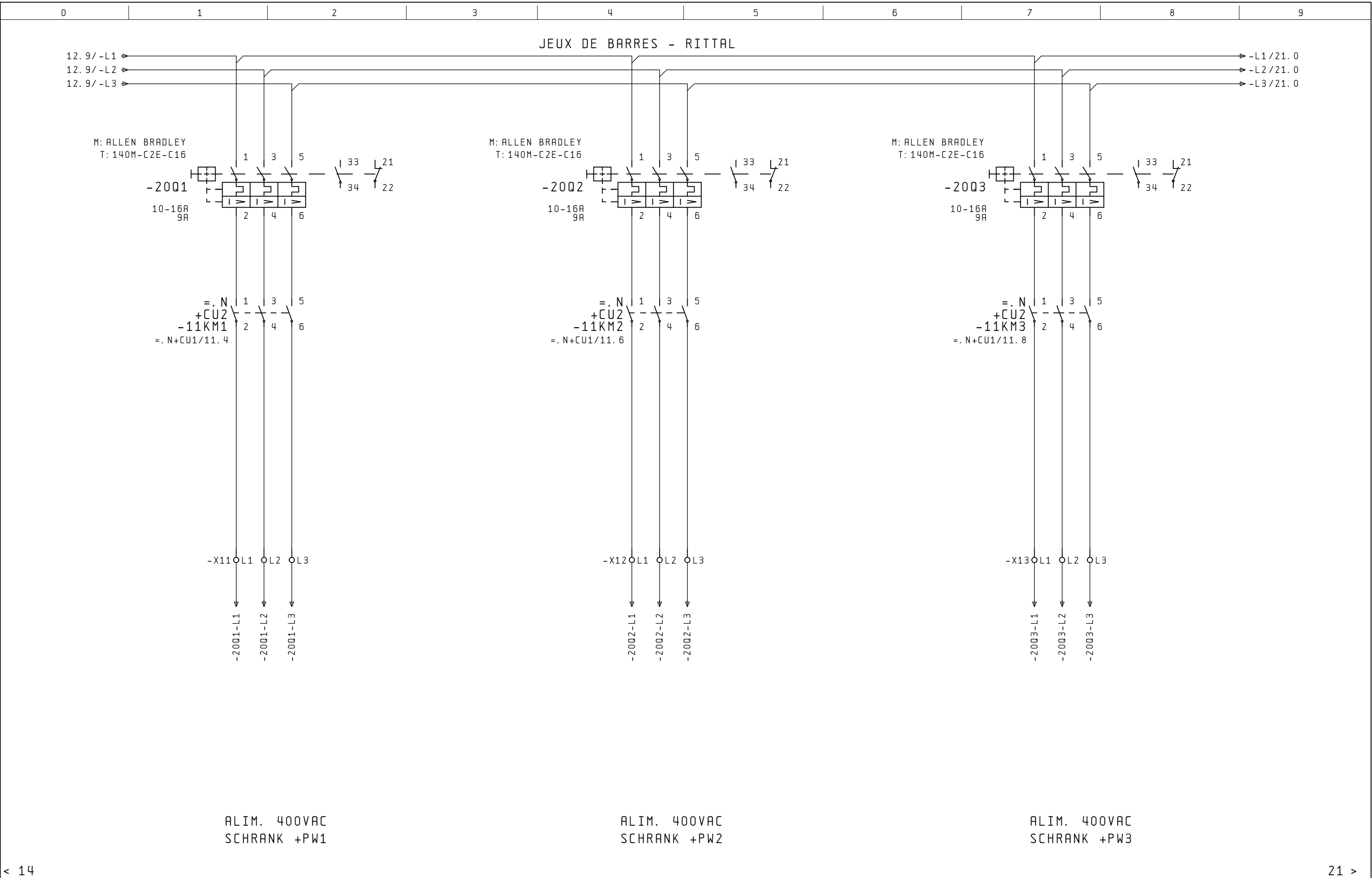
No dess. : 281.176	Vers.
GROUPE = EDT10. D	Pg 13
LIEU +CU1	Nb 13

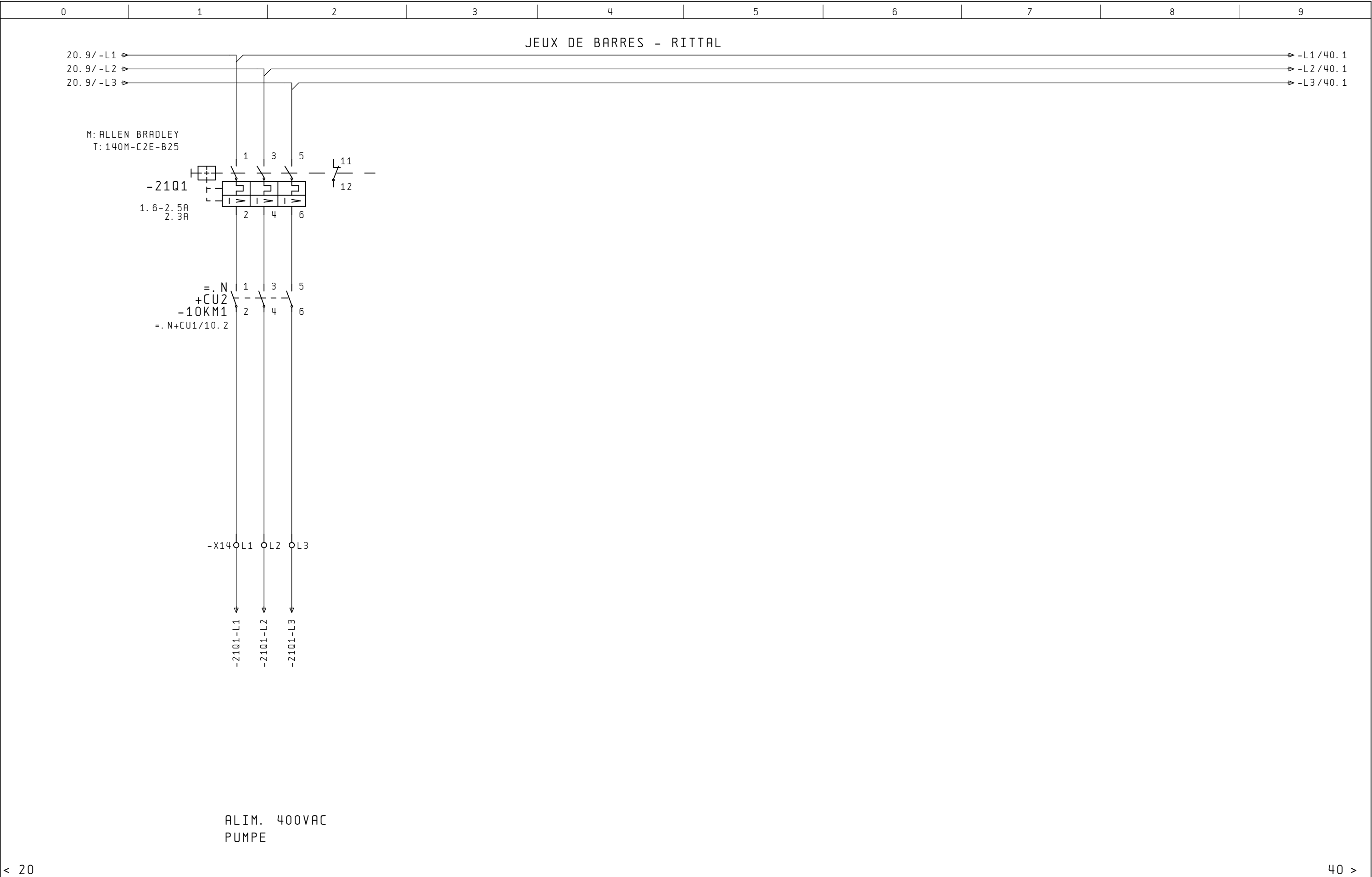


Rév+Ind	Date	Nom	Créateur: SP1	Nom du projet	INSTALLATION MACHINE EDT	<div><div></div><div>Novelis Switzerland SA CH-3960 SIERRE Copyright 2008</div></div>	INTRODUCTION 400VAC		No dess. :	Vers.
.		SP1	18.04.08	EDT_0843					GRUPE = EDT10.D	Pg 10
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4					LIEU +CU2	Nb 41
.			20.11.08	Dpt:						

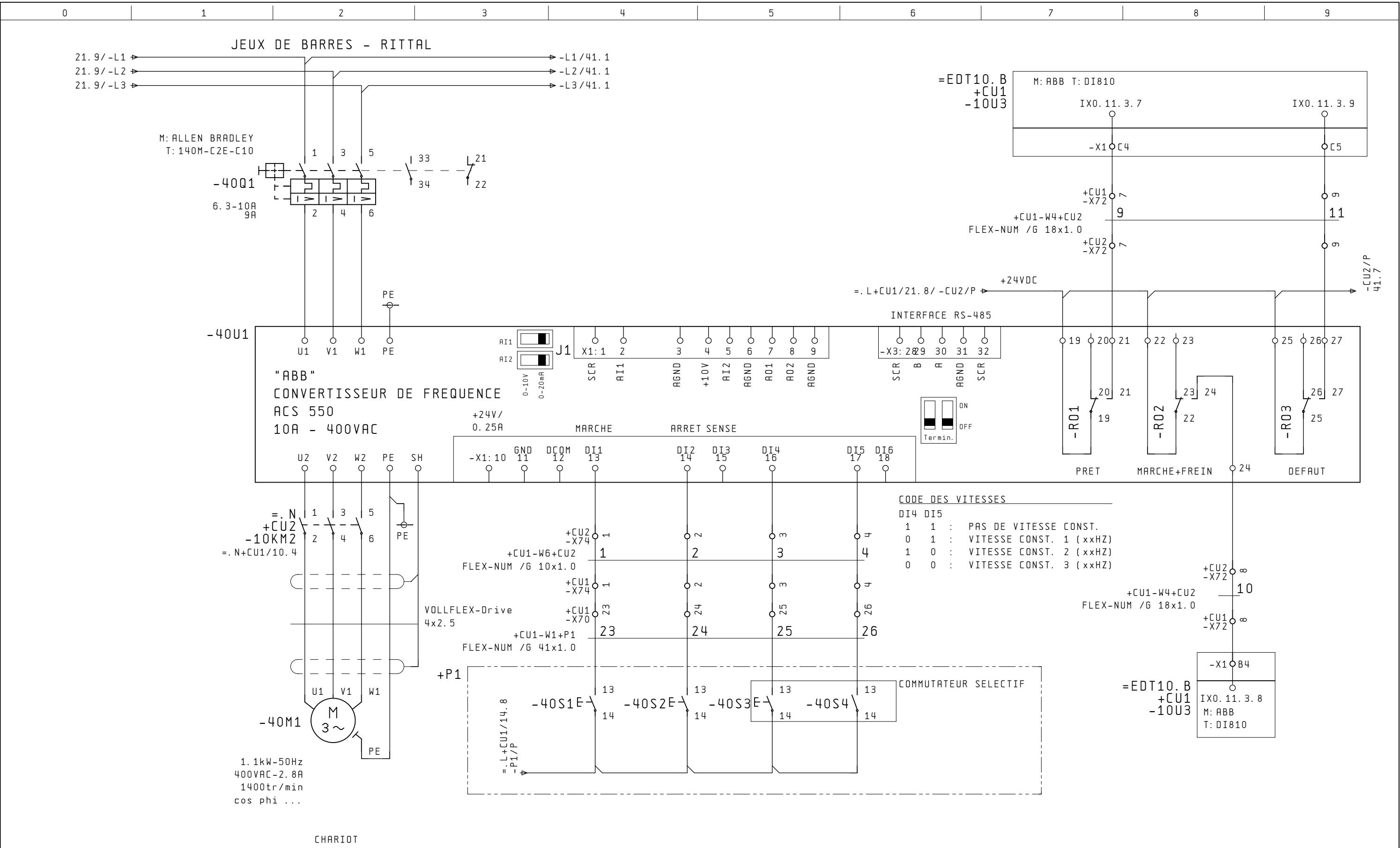


Rév+Ind	Date	Nom	Créateur: SP1	Nom du projet	INSTALLATION MACHINE EDT	 Novelis Switzerland SA CH-3960 SIERRE Copyright 2008	ALIMENTATION 230VAC (ncAU) + DISTRIBUTION	No dess. :	Vers.
.		SP1	18.04.08	EDT_0843				GRUPE = EDT10.D	Pg 12
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4				LIEU +CU2	Nb 41
.			20.11.08	Dpt:					





Rév+Ind	Date	Nom	Créateur: SP1	Nom du projet	INSTALLATION MACHINE EDT	 Novelis Switzerland SA CH-3960 SIERRE Copyright 2008	DISTRIBUTION 400VAC	No dess. :	Vers.
.		SP1	18. 04. 08	EDT_0843				GRUPE = EDT10. D	Pg 21
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4				LIEU +CU2	Nb 41
.			20. 11. 08	Dpt:					



Rév+Ind	Date	Nom	Créateur: SPH	Nom du projet
.		SP1	18.04.08	EDT_0843
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4
.			20.11.08	Dpt:

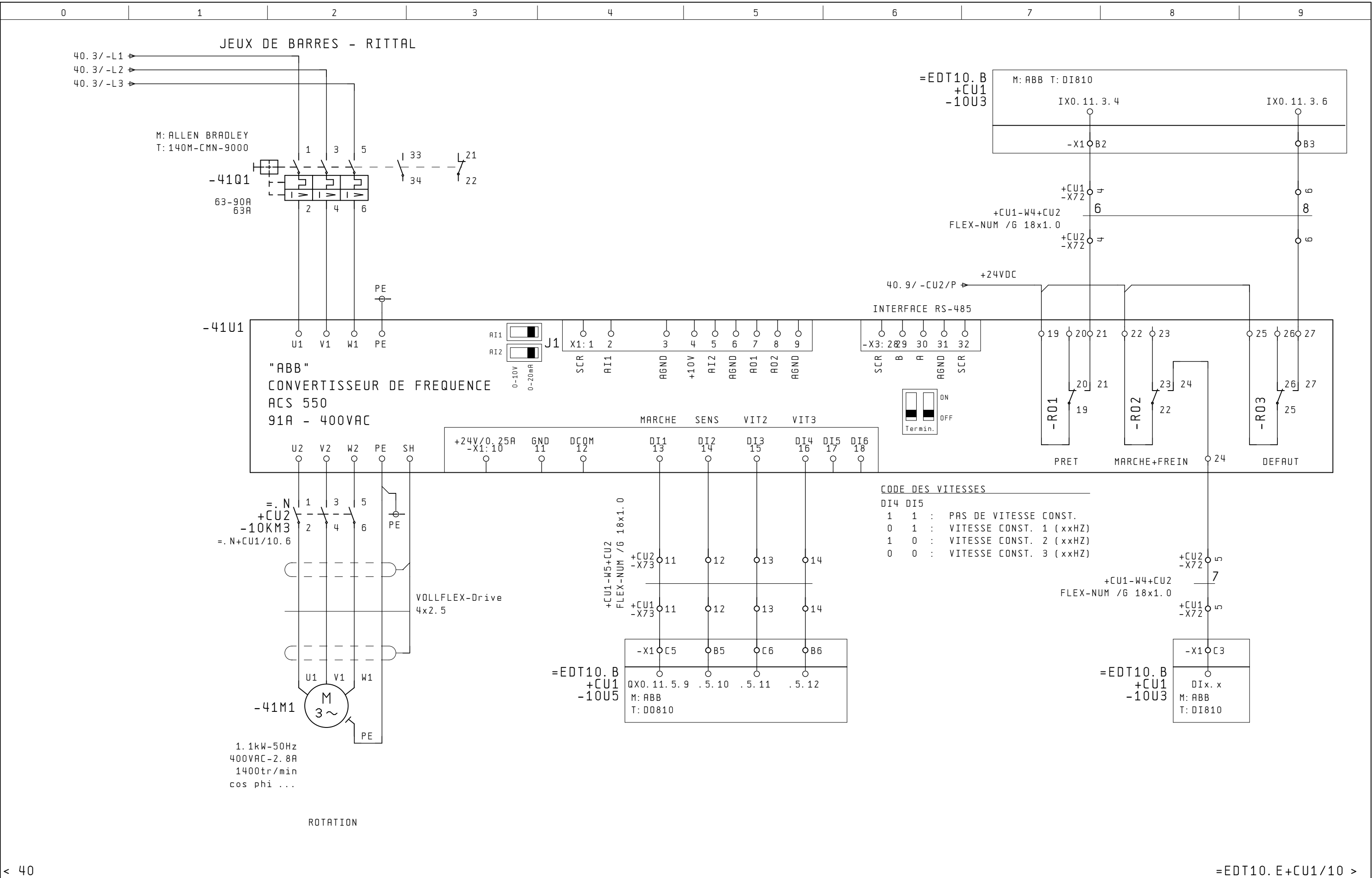
INSTALLATION
MACHINE EDT

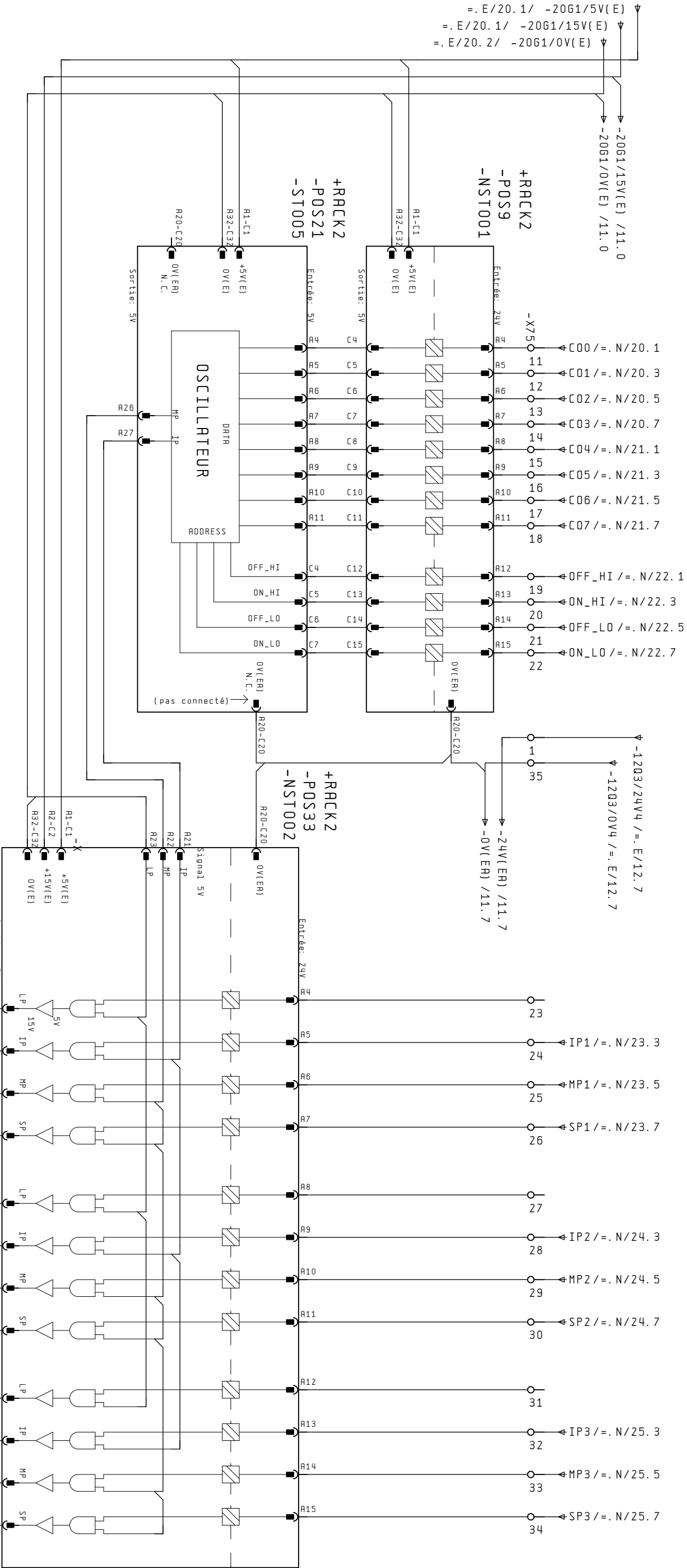


Novelis
Switzerland SA
CH-3960 SIERRE
Copyright 2008

ENTRAINEMENT CHARIOT

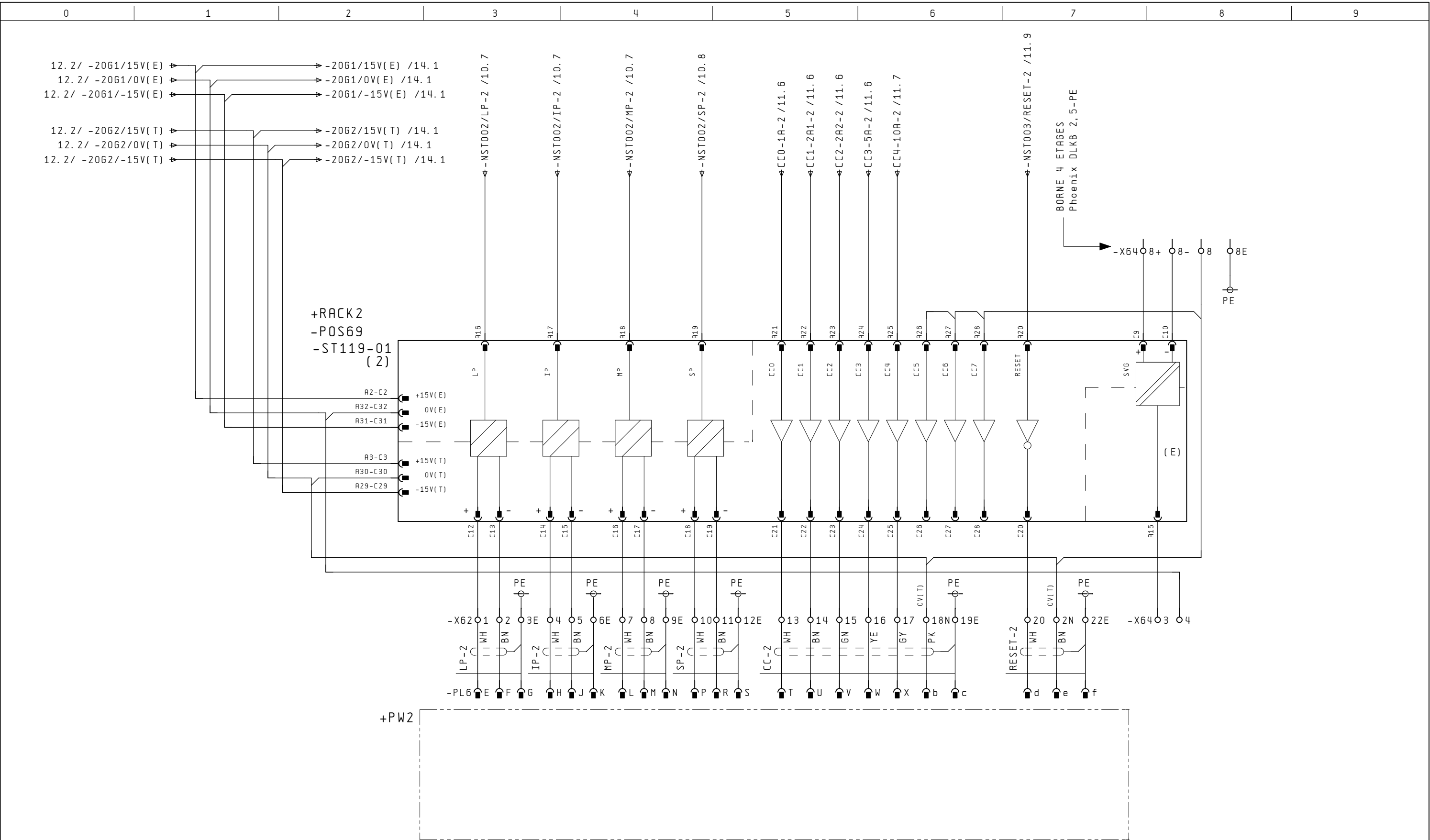
No dess. : 281.176	Vers.
GRUPE = EDT10. D	Pg 40
LIEU +CU2	Nb 41





< =EDT10.S/10


RévisInd	Date	Nom	Créateur: SP1	Nom du projet	INSTALLATION		NST001, ST005, NST002		No dess. :		Ver.s.
.		SP1	18.04.08	EDT_0843	MACHINE EDT		REGLAGE DE TON ET TOFF		GROUPE = EDT10.T		Pg 10
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4	NOVELIS		Novelis		LIEU +CU1		Nb 14
.			Dpt:		Switzerland SR		Copyright 2008				



SIGNAUX DE COMMANDE
VERS ARMOIRE +PW2

Rév+Ind	Date	Nom	Créateur: SP1	Nom du projet
.		SP1	18.04.08	EDT_0843
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4
.			20.11.08	Dpt:

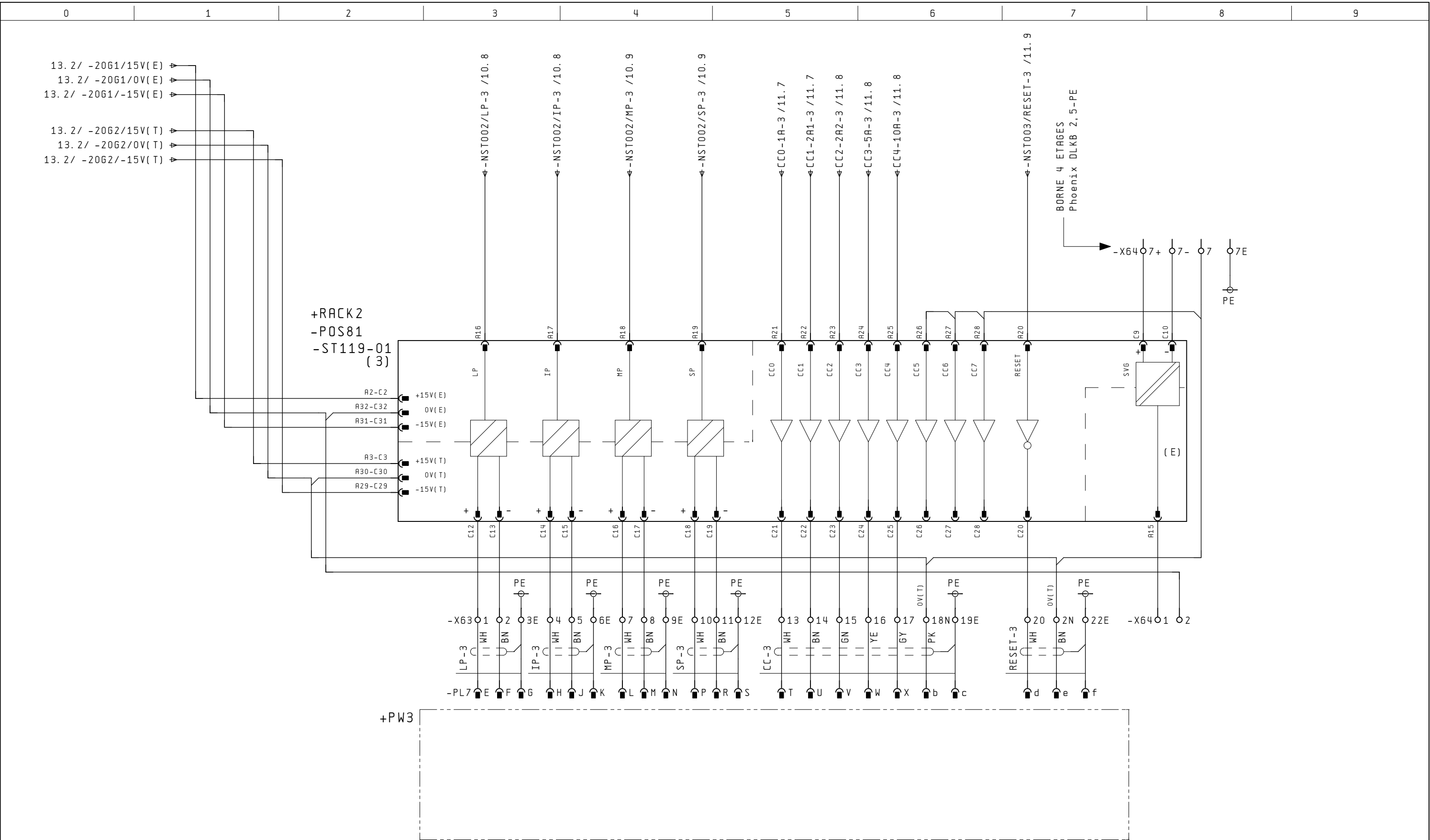
INSTALLATION
MACHINE EDT



Novelis
Switzerland SA
CH-3960 SIERRE
Copyright 2008

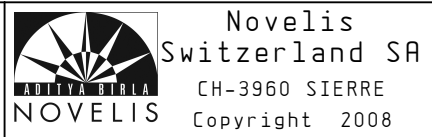
ST119-01 (2) IMPULSIONS ET COURANT

No dess. :	Vers.
GROUPE = EDT10. T	Pg 13
LIEU +CU1	Nb 14



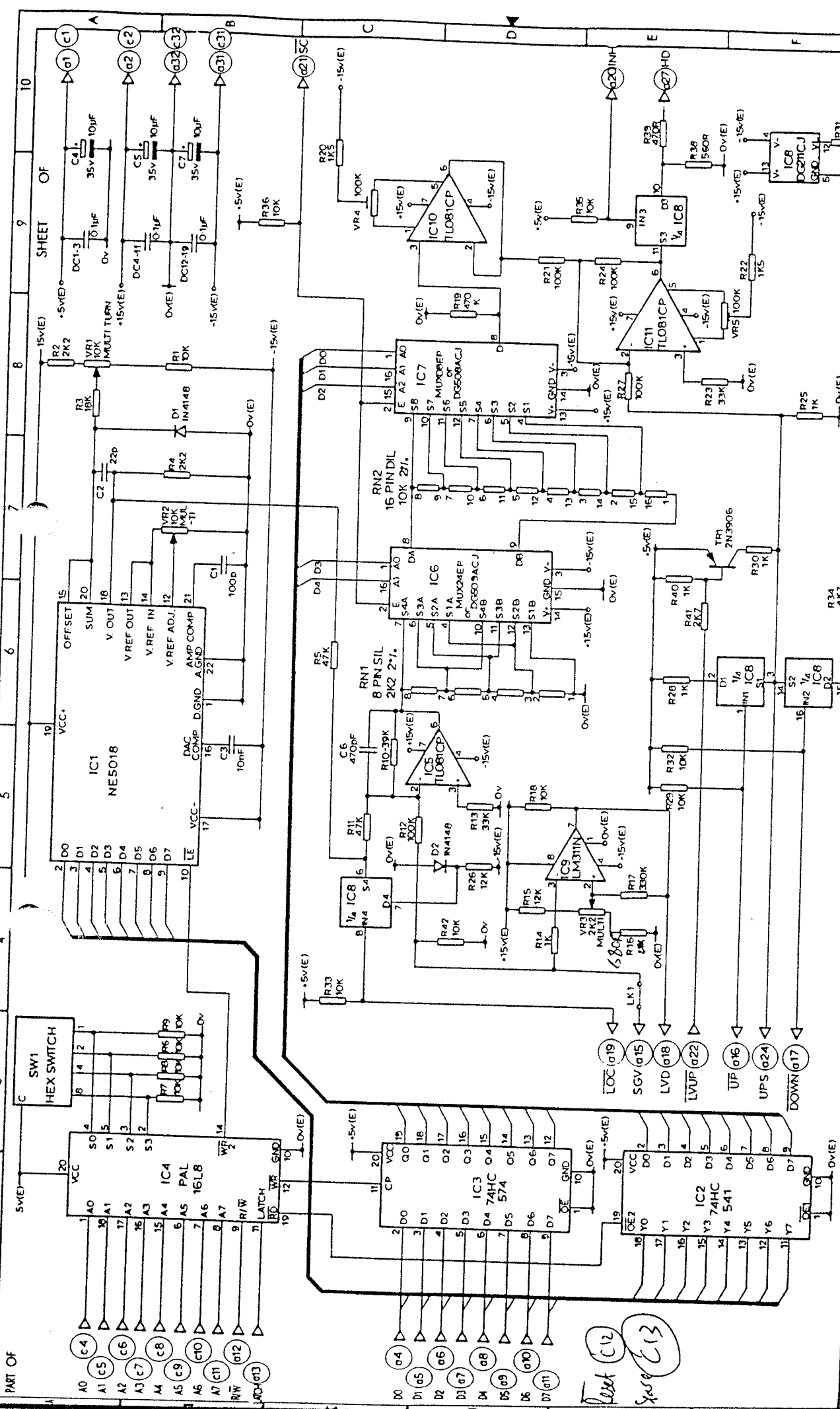
Rév+Ind	Date	Nom	Créateur: SP1	Nom du projet
.		SP1	18.04.08	EDT_0843
.			Modific: SP1	ePLAN 5.70.4
.			20.11.08	Dpt:

INSTALLATION
MACHINE EDT



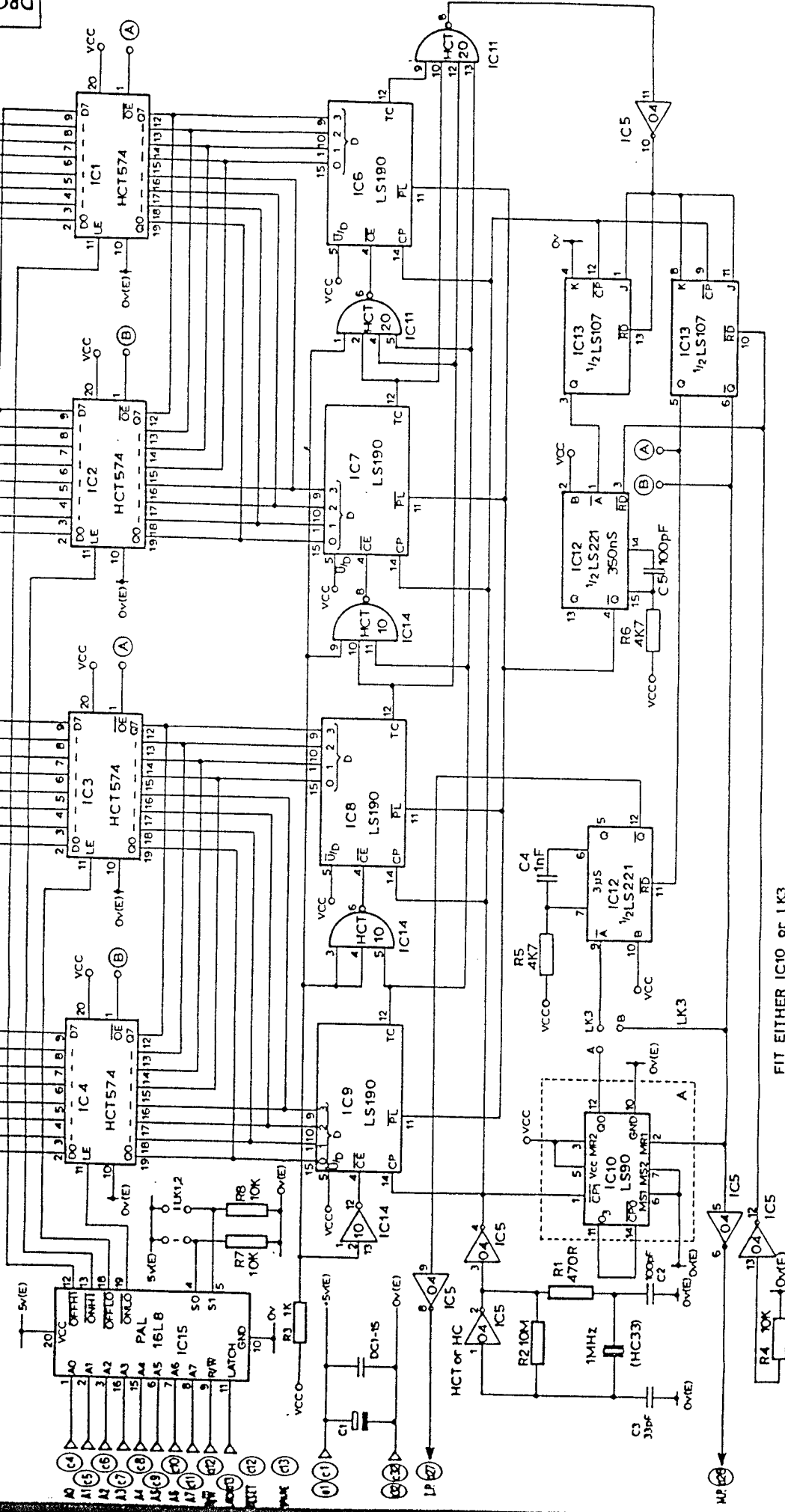
ST119-01 (3)
IMPULSIONS ET COURANT

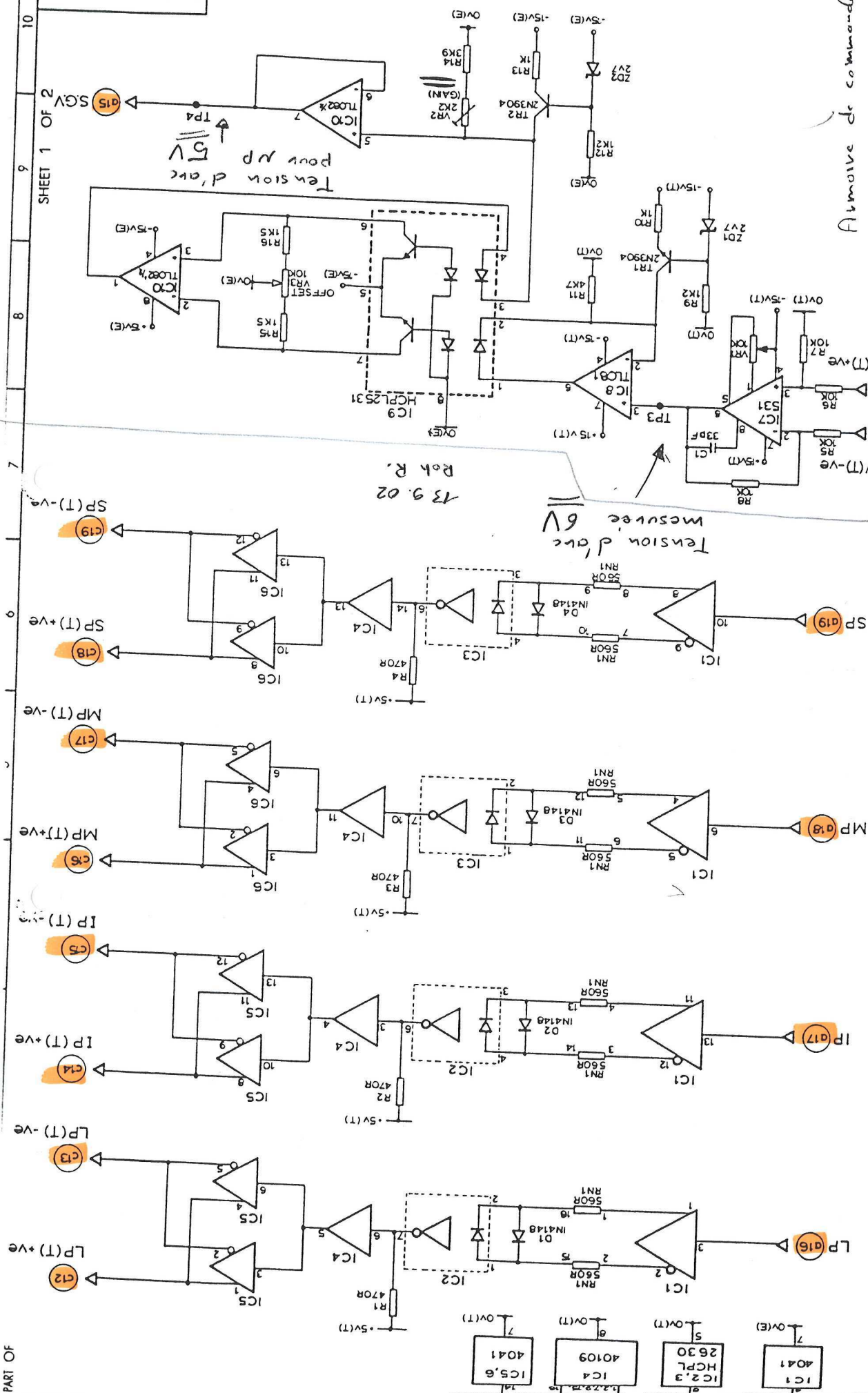
No dess. :	Vers.
GROUPE = EDT10. T	Pg 14
LIEU +CU1	Nb 14



PART OF		SHEET OF		DRAWING No. A3P0145		DATE	
1		2		3		11-1-91	
DESCRIPTION		TITLE		DRAWN		TRACED	
		SPARK TEC. LTD.		RML		CHECKED	
		HEAD CONTROL BOARD				APPROVED	
		ST100-10					

DRG.No.

[illegible]



Almouie de commande

ST119-01

TITLE
COMMS.TX. SLAVE CARD

DESCRIPTION

APPD DATE

SPARK TEC. LTD.

DRAWN

RML

TRACED

CHECKED

APPROVED

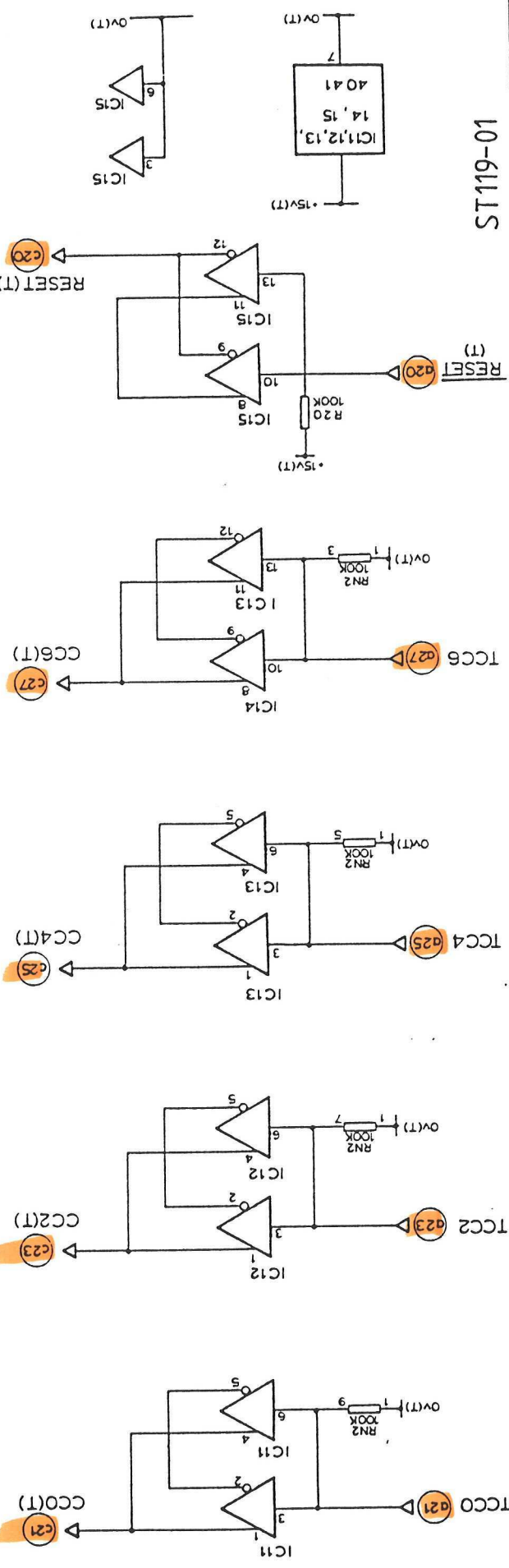
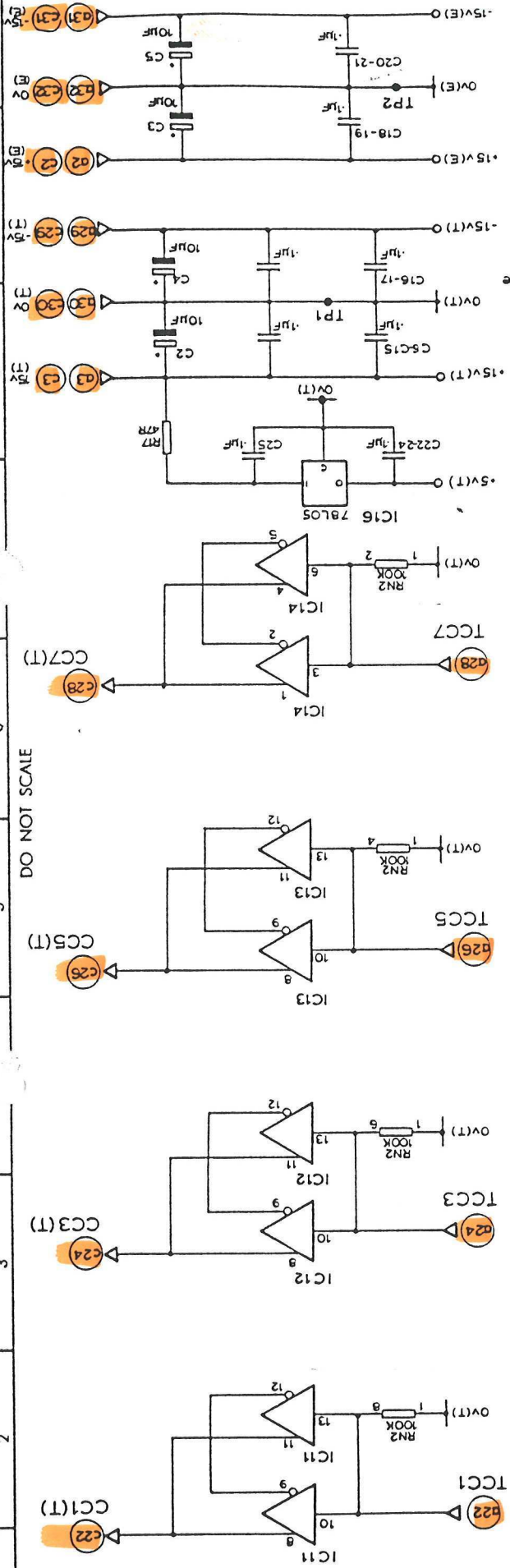
DATE

11-10-88

DRAWING No. A3P0134 1 of 2

PART OF

DO NOT SCALE



ST119-01

ISSUE	DESCRIPTION	APPR. DATE	TITLE	DRAWN	TRACED	CHECKED	APPROVED	DATE
			COMMS. TX. SLAVE CARD	RML				11-10-88
DRAWING No. A3P0134				2 of 2				

Anschlüsse der alten Steuerung

Anschluss-Stecker	Draht-Nr.	Bezeichnung		Beschreibung
PL1A (Schrank 1)	1	L1		Speisung der einzelnen Leistungsschränke
PL2A (Schrank 2)	2	L2		
PL3A (Schrank 3)	3	L3		
PL1B (Schrank 1)	1	+ve Polarität	o	
PL2B (Schrank 2)	2	Temperaturüberwachung (hin)	o	
PL3B (Schrank 3)	3	EDT Schütz	o	
	4	NotAus (hin)	o	
	5	110V-L (Schranklampe)		
	6	N (Kondensatoren)	o	
	7	Kondensator 1	o	
	8	N (EDT Schütz)		
	9	-ve Polarität	o	
	10	Temperaturüberwachung (zurück)	i	
	11	nicht verwendet		
	12	NotAus (zurück)	i	
	13	nicht verwendet		
	14	Kondensator 2	o	
	15	Kondensator 3	o	
	16	250V-N		
PL4 (6 Leiter)		Pumpe		
PL11 (10 Leiter)	A	Flow Switch 1	i	
	B	Flow Switch 2	i	(nicht angeschlossen)
	C	Common		
	D	Erdung		
	S	Reserve		
	T	Reserve		
	U	Common		
	V	Erdung		
	R	Reserve		
	b	Reserve		
	e	Common		
	c	Erdung		

o: Output (Richtung Leistungsschränke)

i: Input (Richtung Steuerschrank)

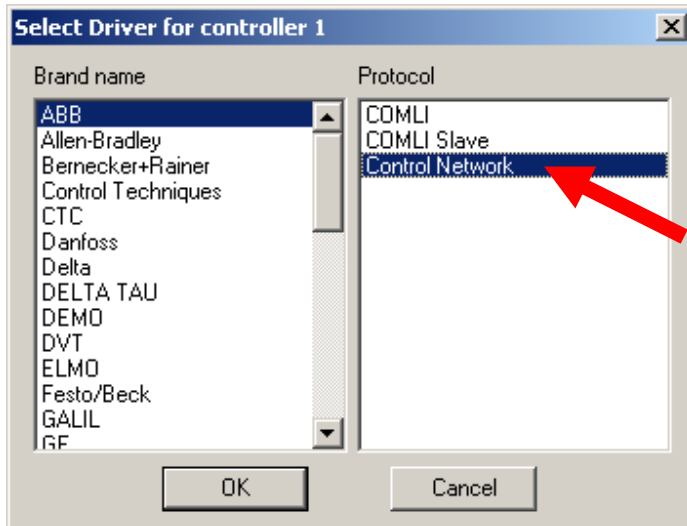
Anschluss-Stecker	Draht-Nr.	Bezeichnung		Beschreibung
PL5 (Schränk 1) PL6 (Schränk 2) PL7 (Schränk 3) (32 Leiter)	A	SGV	i	Differenzialspannung
	B	SGV	i	~6V
	C	0V		
	D	Erdung		
	E	LP	o	Differenzialspannung
	F	LP	o	+/- 15V
	G	Erdung		
	H	IP	o	Differenzialspannung
	J	IP	o	+/- 15V
	K	Erdung		
	L	MP	o	Differenzialspannung
	M	MP	o	+/- 15V
	N	Erdung		
	P	SP	o	Differenzialspannung
	R	SP	o	+/- 15V
	S	Erdung		
	T	cc0	o	15V
	U	cc1	o	15V
	V	cc2	o	15V
	W	cc3	o	15V
	X	cc4	o	15V
	Y	cc5	o	15V
	Z	cc6	o	15V
	a	cc7	o	15V
	b	0V		
	c	Erdung		
	d	Reset	o	15V (invertiert)
	e	0V		
	f	Erdung		
	g	Fault +ve	i	Differenzialspannung
	h	Erdung		15V
	i	Fault -ve	i	
PL8 (Kopf 1) PL9 (Kopf 2) PL10 (Kopf 3) (9 Leiter)	A	Motor+	o	
	B	Motor-	o	
	D	Upper Limit	i	
	E	Tacho+		
	F	Tacho-		
	G	Erdung		
	H	Erdung (Kabel Limit)		
	L	Lower Limit		
	M	Limit Common		

o: Output (Richtung Leistungsschränke)

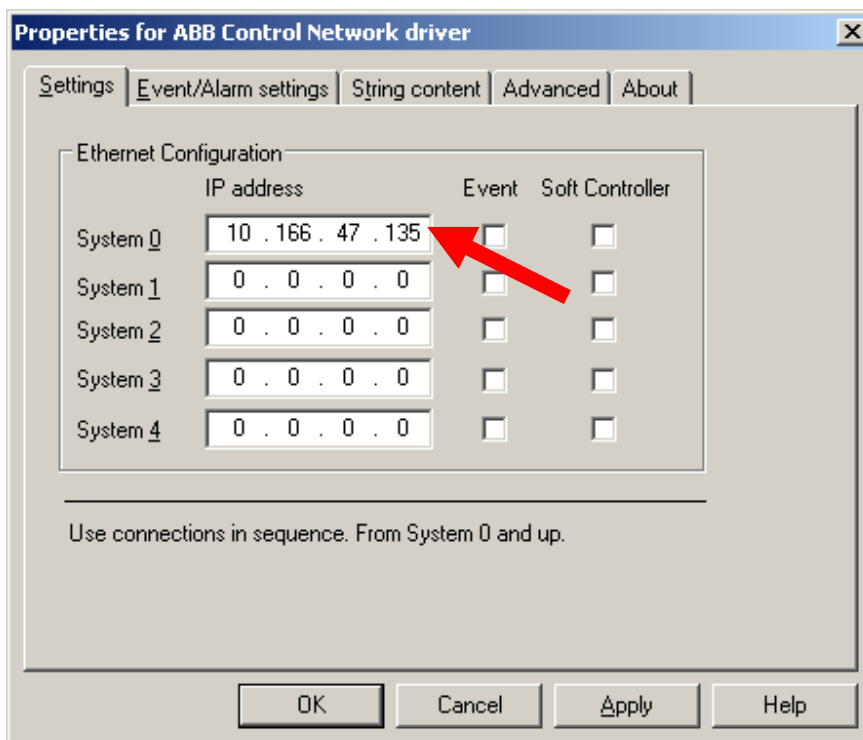
i: Input (Richtung Steuerschrank)

Configuration du Panel 800

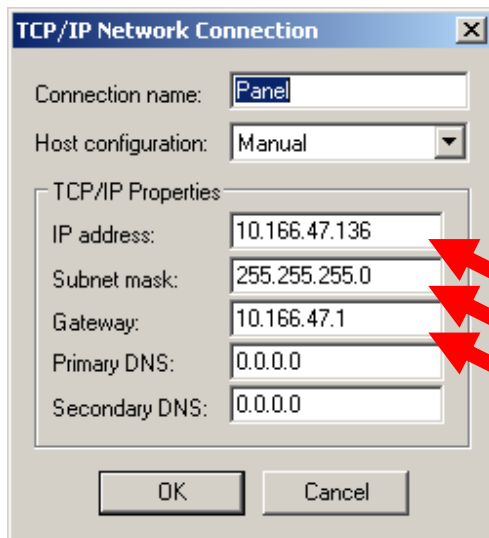
Sélectionner la marque et le protocole de communication de l'automate:



Configuration de l'adresse IP de l'automate AC800M:



Configuration de l'adresse IP / Subnet mask / Gateway du Panel800:



The image shows a Windows-style dialog box titled "TCP/IP Network Connection". It contains the following fields and controls:

- Connection name:
- Host configuration:
- TCP/IP Properties section:
 - IP address:
 - Subnet mask:
 - Gateway:
 - Primary DNS:
 - Secondary DNS:
- Buttons: and

Three red arrows point to the IP address, Subnet mask, and Gateway fields.

Configuration des paramètres réseau AC800M dans le Control Builder

Définir le Default Gateway :

The screenshot shows the Control Builder M Professional interface. On the left, the 'Hardware' tree is expanded, showing 'Controller_1 (10.166.46.135)' and 'Access Variables'. Under 'Access Variables', 'Hardware AC800M' is selected, and '0 PM851 / TP830' is highlighted. A red arrow points to this selection. On the right, the 'Hardware - Controller_1.0 PM851 / TP830' configuration window is open. It displays a table of parameters with their values and types. A red arrow points to the 'Default gateway' parameter, which is set to '10.166.46.1' and has a type of 'string'.

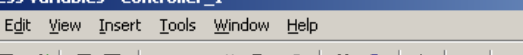
Parameter	Value	Type	Unit
Enable SattBus on TCP/IP	false	bool	
Routing method	mnp	enum	
Default gateway	10.166.46.1	string	
AE System AE class	9950	dint	
AE System AE low severity	920	dint	
AE System AE medium severity	930	dint	
AE System AE high severity	940	dint	
AE System AE critical severity	950	dint	
AE System AE fatal severity	960	dint	
AE System events to controller	Medium Severit	enum	
AE Local printer event queue siz	300	dint	
AE Max no of local printer event	0	dint	
AE Event subscription queue siz	300	dint	
AE Max number of event subscr	1	dint	
AE Event subscription time out	360	dint	min
AE Buffer size of low level event	2	dint	
AE Max no of Named Value item	0	dint	
AE Max percent of log strings	10	dint	%
AE Limit auto disable	3	dint	
RNRP Default network ID	172.16.0.0	string	

Paramètres Ethernet :

The screenshot shows the Control Builder M Professional interface. On the left, the 'Hardware' tree is expanded, showing 'Controller_1 (10.166.46.135)' and 'Access Variables'. Under 'Access Variables', 'Hardware AC800M' is selected, and '0 PM851 / TP830' is highlighted. A red arrow points to this selection. On the right, the 'Hardware - Controller_1.0.1 Ethernet' configuration window is open. It displays a table of parameters with their values and types. Three red arrows point to the 'IP address' (10.166.46.135), 'IP subnet mask' (255.255.255.0), and 'Proxy router' (10.166.46.1) parameters.

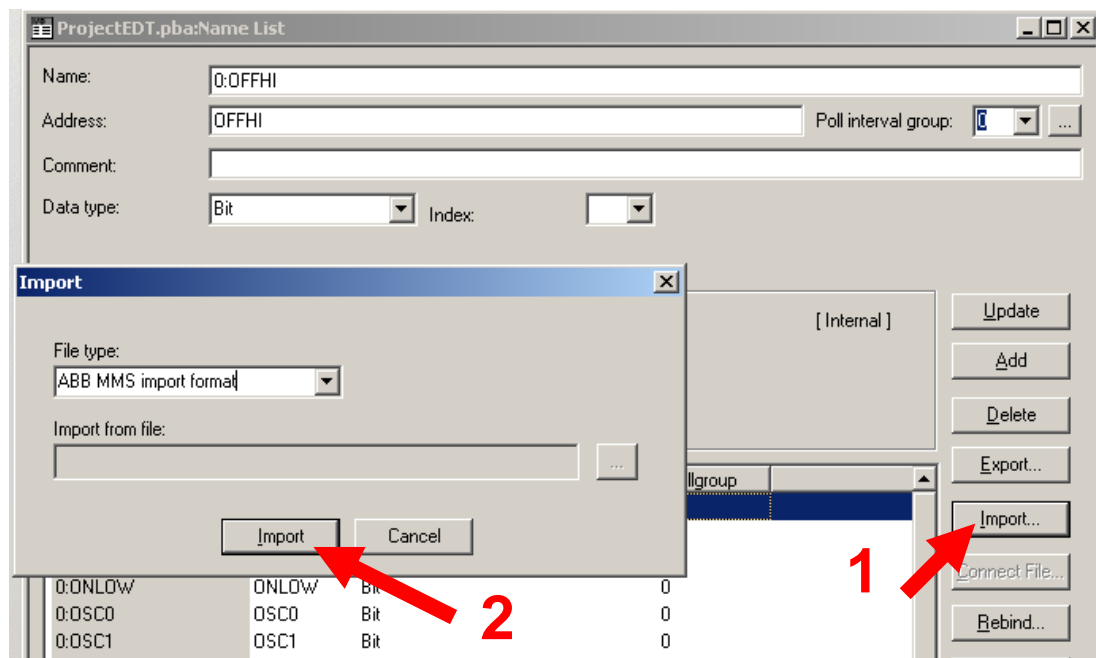
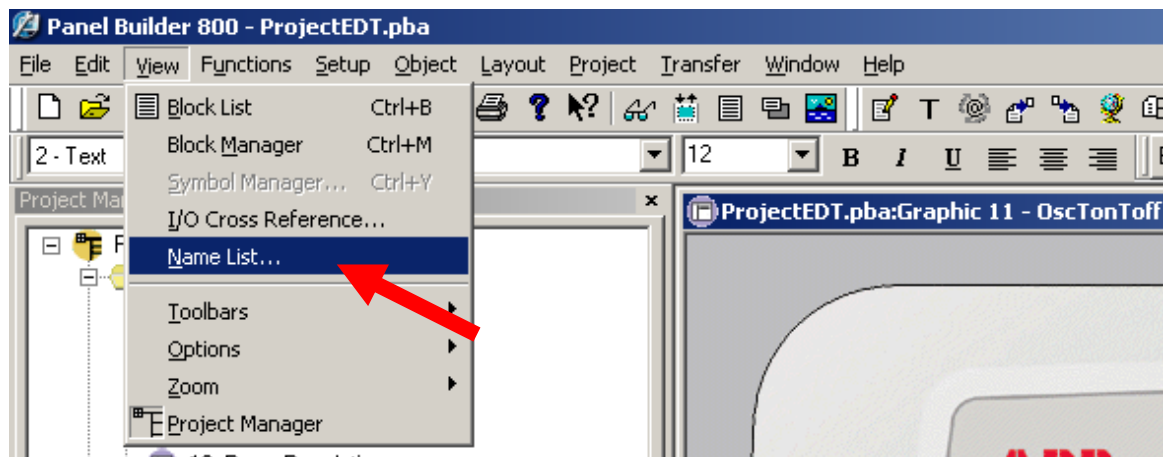
Parameter	Value	Type	Unit
IP address	10.166.46.135	string	
IP subnet mask	255.255.255.0	string	
Network Area	0	dint	
Path Number	0	dint	
Node Number	0	dint	
Network Area Local	false	bool	
Send Period	1	dint	s
Max Lost Messages	3	dint	
Proxy router	10.166.46.1	string	
Target address	0.0.0.0	string	

Créer les variables MMS sous « Access Variables » dans le Control Builder

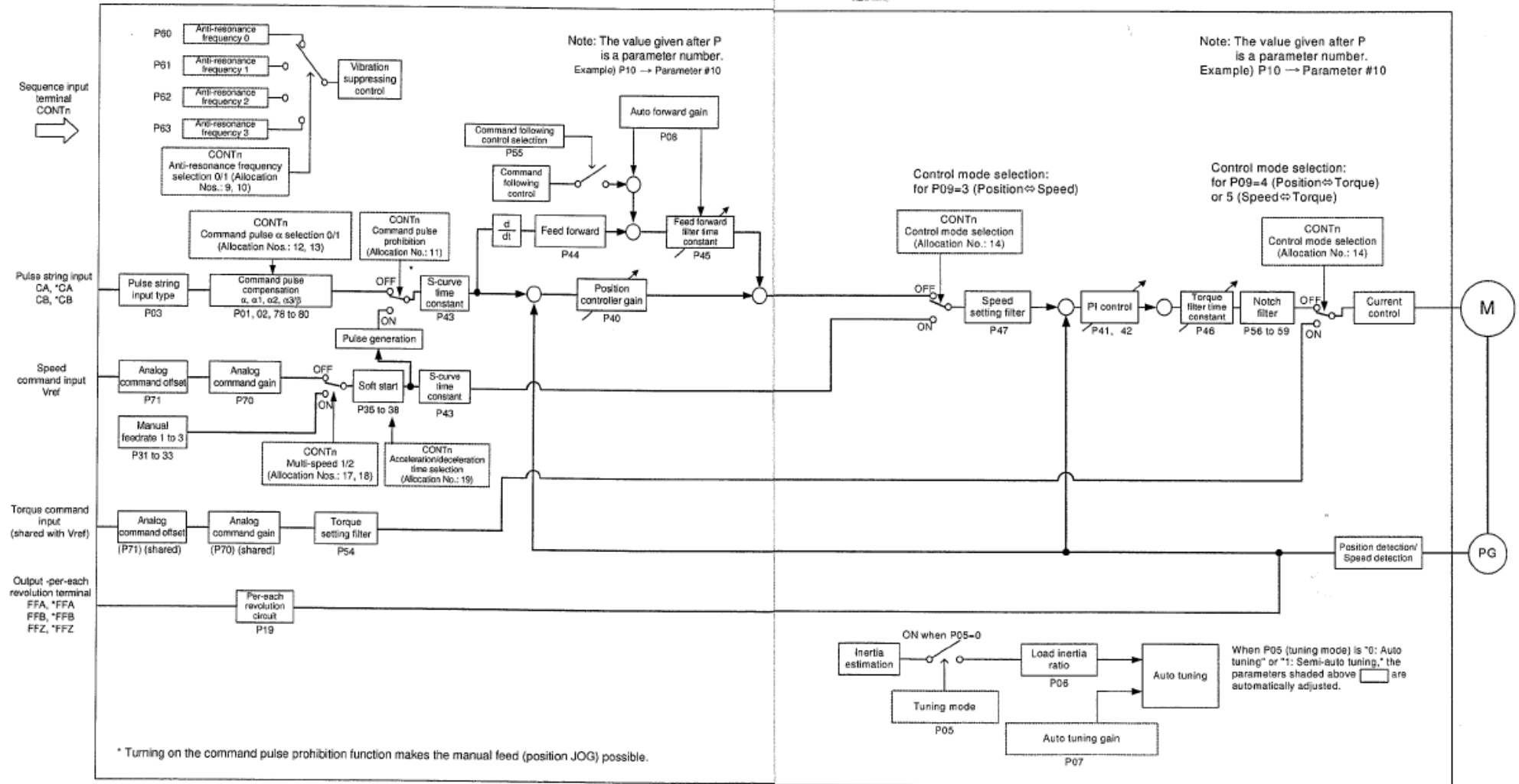


	Name	Path	Data Type
1	OSC0	EDT.Oscillateur.ONLOW0	bool
2	OSC1	EDT.Oscillateur.ONLOW1	bool
3	OSC2	EDT.Oscillateur.ONLOW2	bool
4	OSC3	EDT.Oscillateur.ONLOW3	bool
5	OSC4	EDT.Oscillateur.ONLOW4	bool

Importer les variables MMS du AC800M dans le Panel Builder 800
(Marche seulement si le protocole « Control Network » a été choisi)



Block Diagramm BSD Servodrive



Paramétrage du Servodrive BSD0100

Liste des paramètres

No.	Nom	Valeur		Page de référence
05	Tuning mode	2	Manual Tuning	5-14
09	Control mode switching	1	Speed	5-18
10	CONT 1 signal allocation	1	RUN	5-20
11	CONT 2 signal allocation	2	Reset	
12	CONT 3 signal allocation	15	FWD	
13	CONT 4 signal allocation	3	+OT	
14	CONT 5 signal allocation	4	-OT	
15	OUT 1 signal allocation	1	Ready	5-42
16	OUT 2 signal allocation	2	PSET	
17	OUT 3 signal allocation	4	Alarm (contact-B)	
18	OUT 4 signal allocation	0	Not assigned	
34	Maximum rotating speed	3000.0		5-59
35	Acceleration time 1	0.0	[sec/2000U/min]	5-60
36	Deceleration time 1	0.0	[sec/2000U/min]	
41	Speed response 1	400	[Hz]	5-64
42	Speed integration time	50.0	[ms]	
43	S-curve time constant	0.0	[ms]	
70	Analog command gain	0.10		5-71
71	Analog command offset	*		

* Le paramètre 71 **Analog command offset** doit être configure avec l'outil Offset Adjustment du BSD Configurator.

1 11 MODULEBUS..... 2

1.1 1 DI810 2

1.2 2 DI810 2

1.3 3 DI810 3

1.4 4 DI810 3

1.5 5 DO810..... 3

1.6 6 DO810..... 4

1.7 7 DO810..... 4

1.8 8 DO810..... 4

1.9 9 AI825 5

1.10 10 AO820..... 5

1 11 ModuleBus

Parameter	Value	Type	Unit	Min	Max
External power supervision	true	bool			
Scan Cycle Time	0	dint	ms	0	100

Table 1. Controller_1 (10.166.46.130).0.11 ModuleBus (Settings)

1.1 1 DI810

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
IX0.11.1.1	Input 1	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_POMPE_EN	
IX0.11.1.2	Input 2	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_POMPE_HORS	
IX0.11.1.3	Input 3	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_EDT_EN	
IX0.11.1.4	Input 4	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_EDT_HORS	
IX0.11.1.5	Input 5	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO1_AUTO	
IX0.11.1.6	Input 6	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO1_MAN	
IX0.11.1.7	Input 7	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO2_AUTO	
IX0.11.1.8	Input 8	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO2_MAN	
IX0.11.1.9	Input 9	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO3_AUTO	
IX0.11.1.10	Input 10	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO3_MAN	
IX0.11.1.11	Input 11	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO1_AVANCER	
IX0.11.1.12	Input 12	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO1_RECULER	
IX0.11.1.13	Input 13	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO2_AVANCER	
IX0.11.1.14	Input 14	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO2_RECULER	
IX0.11.1.15	Input 15	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO3_AVANCER	
IX0.11.1.16	Input 16	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_SERVO3_RECULER	
IW0.11.1.17	All Inputs	dword		
IW0.11.1.18	Channel status	dword		
IW0.11.1.19	UnitStatus	dint		

Table 2. Controller_1.0.11.1 DI810 (Connections)

1.2 2 DI810

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
IX0.11.2.1	Input 1	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_P1_ROTATION_START	
IX0.11.2.2	Input 2	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_P1_ROTATION_STOP	
IX0.11.2.3	Input 3	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_P1_ROTATION_VIT2	
IX0.11.2.4	Input 4	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_P1_ROTATION_VIT3	
IX0.11.2.5	Input 5	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_P2_ROTATION_START	
IX0.11.2.6	Input 6	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_P2_ROTATION_STOP	
IX0.11.2.7	Input 7	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_P2_ROTATION_AVANT	
IX0.11.2.8	Input 8	bool	EDT.Commande.EDT_DI.BOUTON_P2_ROTATION_ARRIERE	
IX0.11.2.9	Input 9	bool		
IX0.11.2.10	Input 10	bool		
IX0.11.2.11	Input 11	bool	EDT.Commande.EDT_DI.SERVO1_PRET	
IX0.11.2.12	Input 12	bool	EDT.Commande.EDT_DI.SERVO1_OK	
IX0.11.2.13	Input 13	bool	EDT.Commande.EDT_DI.SERVO2_PRET	
IX0.11.2.14	Input 14	bool	EDT.Commande.EDT_DI.SERVO2_OK	
IX0.11.2.15	Input 15	bool	EDT.Commande.EDT_DI.SERVO3_PRET	
IX0.11.2.16	Input 16	bool	EDT.Commande.EDT_DI.SERVO3_OK	
IW0.11.2.17	All Inputs	dword		
IW0.11.2.18	Channel status	dword		
IW0.11.2.19	UnitStatus	dint		

Table 3. Controller_1.0.11.2 DI810 (Connections)

Rev:	Date:	Name:	Issue:	 Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 2
2	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Check:				
			Rel:				Lang:

1.3 3 DI810

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
IX0.11.3.1	Input 1	bool	EDT.Commande.EDT_DI.CONTACTEUR_EDT1_EN	
IX0.11.3.2	Input 2	bool	EDT.Commande.EDT_DI.CONTACTEUR_EDT2_EN	
IX0.11.3.3	Input 3	bool	EDT.Commande.EDT_DI.CONTACTEUR_EDT3_EN	
IX0.11.3.4	Input 4	bool	EDT.Commande.EDT_DI.ROTATION_PRET	
IX0.11.3.5	Input 5	bool	EDT.Commande.EDT_DI.ROTATION_EN_MARCHE	
IX0.11.3.6	Input 6	bool	EDT.Commande.EDT_DI.ROTATION_OK	
IX0.11.3.7	Input 7	bool	EDT.Commande.EDT_DI.CHARIOT_PRET	
IX0.11.3.8	Input 8	bool	EDT.Commande.EDT_DI.CHARIOT_EN_MARCHE	
IX0.11.3.9	Input 9	bool	EDT.Commande.EDT_DI.CHARIOT_OK	
IX0.11.3.10	Input 10	bool	EDT.Commande.EDT_DI.LOTO_AU_OK	
IX0.11.3.11	Input 11	bool	EDT.Commande.EDT_DI.DISJ_CU2_OK	
IX0.11.3.12	Input 12	bool	EDT.Commande.EDT_DI.DISJ_MOT_CU2_OK	
IX0.11.3.13	Input 13	bool	EDT.Commande.EDT_DI.POMPE_EN	
IX0.11.3.14	Input 14	bool		
IX0.11.3.15	Input 15	bool		
IX0.11.3.16	Input 16	bool		
IW0.11.3.17	All Inputs	dword		
IW0.11.3.18	Channel status	dword		
IW0.11.3.19	UnitStatus	dint		

Table 4. Controller_1.0.11.3 DI810 (Connections)

1.4 4 DI810

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
IX0.11.4.1	Input 1	bool	EDT.Commande.EDT_DI.DISJ_CU1_OK	
IX0.11.4.2	Input 2	bool	EDT.Commande.EDT_DI.DISJ_ET_A_CU1_OK	
IX0.11.4.3	Input 3	bool	EDT.Commande.EDT_DI.DEBIT1_OK	
IX0.11.4.4	Input 4	bool	EDT.Commande.EDT_DI.DEBIT2_OK	
IX0.11.4.5	Input 5	bool	EDT.Commande.EDT_DI.ALARM_FEU	
IX0.11.4.6	Input 6	bool	EDT.Commande.EDT_DI.TEMP_PW1_OK	
IX0.11.4.7	Input 7	bool	EDT.Commande.EDT_DI.TEMP_PW2_OK	
IX0.11.4.8	Input 8	bool	EDT.Commande.EDT_DI.TEMP_PW3_OK	
IX0.11.4.9	Input 9	bool	EDT.Commande.EDT_DI.PW1_DEFAULT	
IX0.11.4.10	Input 10	bool	EDT.Commande.EDT_DI.PW2_DEFAULT	
IX0.11.4.11	Input 11	bool	EDT.Commande.EDT_DI.PW3_DEFAULT	
IX0.11.4.12	Input 12	bool	EDT.Commande.EDT_DI.ALIM_E_CU1_OK	
IX0.11.4.13	Input 13	bool	EDT.Commande.EDT_DI.ALIM_T_CU1_OK	
IX0.11.4.14	Input 14	bool		
IX0.11.4.15	Input 15	bool		
IX0.11.4.16	Input 16	bool		
IW0.11.4.17	All Inputs	dword		
IW0.11.4.18	Channel status	dword		
IW0.11.4.19	UnitStatus	dint		

Table 5. Controller_1.0.11.4 DI810 (Connections)

1.5 5 DO810

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
QX0.11.5.1	Output 1	bool	EDT.Commande.EDT_DO.POMPE_EN	
QX0.11.5.2	Output 2	bool	EDT.Commande.EDT_DO.CHARIOT_EN	
QX0.11.5.3	Output 3	bool	EDT.Commande.EDT_DO.ROTATION_EN	
QX0.11.5.4	Output 4	bool	EDT.Commande.EDT_DO.POLARITE_POS	
QX0.11.5.5	Output 5	bool	EDT.Commande.EDT_DO.POLARITE_NEG	
QX0.11.5.6	Output 6	bool	EDT.Commande.EDT_DO.EDT1_EN	
QX0.11.5.7	Output 7	bool	EDT.Commande.EDT_DO.EDT2_EN	
QX0.11.5.8	Output 8	bool	EDT.Commande.EDT_DO.EDT3_EN	
QX0.11.5.9	Output 9	bool	EDT.Commande.EDT_DO.ROTATION_START	
QX0.11.5.10	Output 10	bool	EDT.Commande.EDT_DO.ROTATION_SENSE	
QX0.11.5.11	Output 11	bool	EDT.Commande.EDT_DO.ROTATION_VIT2	
QX0.11.5.12	Output 12	bool	EDT.Commande.EDT_DO.ROTATION_VIT3	
QX0.11.5.13	Output 13	bool		
QX0.11.5.14	Output 14	bool		
QX0.11.5.15	Output 15	bool		
QX0.11.5.16	Output 16	bool		
QW0.11.5.17	All Outputs	dword		
IW0.11.5.18	Channel status	dword		
IW0.11.5.19	UnitStatus	dint		

Table 6. Controller_1.0.11.5 DO810 (Connections)

Rev:	Date:	Name:	Issue:		 Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 3
2	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Check:					
			Rel:					Lang:

1.6 6 DO810

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
QX0.11.6.1	Output 1	bool	EDT.Commande.EDT_DO.C1_010uF	
QX0.11.6.2	Output 2	bool	EDT.Commande.EDT_DO.C2_022uF	
QX0.11.6.3	Output 3	bool	EDT.Commande.EDT_DO.C3_047uF	
QX0.11.6.4	Output 4	bool		
QX0.11.6.5	Output 5	bool	EDT.Commande.EDT_DO.SERVO1_ON	
QX0.11.6.6	Output 6	bool	EDT.Commande.EDT_DO.SERVO1_RESET	
QX0.11.6.7	Output 7	bool	EDT.Commande.EDT_DO.SERVO2_ON	
QX0.11.6.8	Output 8	bool	EDT.Commande.EDT_DO.SERVO2_RESET	
QX0.11.6.9	Output 9	bool	EDT.Commande.EDT_DO.SERVO3_ON	
QX0.11.6.10	Output 10	bool	EDT.Commande.EDT_DO.SERVO3_RESET	
QX0.11.6.11	Output 11	bool		
QX0.11.6.12	Output 12	bool		
QX0.11.6.13	Output 13	bool	EDT.Commande.EDT_DO.LAMPE_EDT	
QX0.11.6.14	Output 14	bool	EDT.Commande.EDT_DO.LAMPE_POMPE	
QX0.11.6.15	Output 15	bool	EDT.Commande.EDT_DO.LAMPE_CHARLOT	
QX0.11.6.16	Output 16	bool	EDT.Commande.EDT_DO.LAMPE_ROTATION	
QW0.11.6.17	All Outputs	dword		
IW0.11.6.18	Channel status	dword		
IW0.11.6.19	UnitStatus	dint		

Table 7. Controller_1.0.11.6 DO810 (Connections)

1.7 7 DO810

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
QX0.11.7.1	Output 1	bool	EDT.Commande.EDT_DO.CC0_1A	
QX0.11.7.2	Output 2	bool	EDT.Commande.EDT_DO.CC1_2A	
QX0.11.7.3	Output 3	bool	EDT.Commande.EDT_DO.CC2_2A	
QX0.11.7.4	Output 4	bool	EDT.Commande.EDT_DO.CC3_5A	
QX0.11.7.5	Output 5	bool	EDT.Commande.EDT_DO.CC4_10A	
QX0.11.7.6	Output 6	bool	EDT.Commande.EDT_DO.RESET_CARTES	
QX0.11.7.7	Output 7	bool		
QX0.11.7.8	Output 8	bool		
QX0.11.7.9	Output 9	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.CO0_HI	
QX0.11.7.10	Output 10	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.CO1	
QX0.11.7.11	Output 11	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.CO2	
QX0.11.7.12	Output 12	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.CO3	
QX0.11.7.13	Output 13	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.CO4	
QX0.11.7.14	Output 14	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.CO5	
QX0.11.7.15	Output 15	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.CO6	
QX0.11.7.16	Output 16	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.CO7_LOW	
QW0.11.7.17	All Outputs	dword		
IW0.11.7.18	Channel status	dword		
IW0.11.7.19	UnitStatus	dint		

Table 8. Controller_1.0.11.7 DO810 (Connections)

1.8 8 DO810

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
QX0.11.8.1	Output 1	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.SC0_OFFHI	
QX0.11.8.2	Output 2	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.SC1_ONHI	
QX0.11.8.3	Output 3	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.SC2_OFFLOW	
QX0.11.8.4	Output 4	bool	EDT.Oscillateur.EDT_DO.SC3_ONLOW	
QX0.11.8.5	Output 5	bool		
QX0.11.8.6	Output 6	bool	EDT.Commande.EDT_DO.IP1	
QX0.11.8.7	Output 7	bool	EDT.Commande.EDT_DO.MP1	
QX0.11.8.8	Output 8	bool	EDT.Commande.EDT_DO.SP1	
QX0.11.8.9	Output 9	bool		
QX0.11.8.10	Output 10	bool	EDT.Commande.EDT_DO.IP2	
QX0.11.8.11	Output 11	bool	EDT.Commande.EDT_DO.MP2	
QX0.11.8.12	Output 12	bool	EDT.Commande.EDT_DO.SP2	
QX0.11.8.13	Output 13	bool		
QX0.11.8.14	Output 14	bool	EDT.Commande.EDT_DO.IP3	
QX0.11.8.15	Output 15	bool	EDT.Commande.EDT_DO.MP3	
QX0.11.8.16	Output 16	bool	EDT.Commande.EDT_DO.SP3	
QW0.11.8.17	All Outputs	dword		
IW0.11.8.18	Channel status	dword		
IW0.11.8.19	UnitStatus	dint		

Table 9. Controller_1.0.11.8 DO810 (Connections)

Rev:	Date:	Name:	Issue:		 Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 4
2	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Check:			-	-	Lang:
			Rel:					

1.9 9 AI825

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
IW0.11.9.1	Input 1	real	EDT.EDT_AI.ISTWERT_SVG1	
IW0.11.9.2	Input 2	real	EDT.EDT_AI.ISTWERT_SVG2	
IW0.11.9.3	Input 3	real	EDT.EDT_AI.ISTWERT_SVG3	
IW0.11.9.4	Input 4	real		
IW0.11.9.5	UnitStatus	dint		

Table 10. Controller_1.0.11.9 AI825 (Connections)

1.10 10 AO820

Channel	Name	Type	Variable	I/O description
QW0.11.10.1	Output 1	real	EDT.EDT_AO.OUT1	
QW0.11.10.2	Output 2	real	EDT.EDT_AO.OUT2	
QW0.11.10.3	Output 3	real	EDT.EDT_AO.OUT3	
QW0.11.10.4	Output 4	real		
IW0.11.10.5	UnitStatus	dint		

Table 11. Controller_1.0.11.10 AO820 (Connections)

Rev:	Date:	Name:	Issue:	 Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 5
2	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Check:				Lang:
			Rel:				

1	CONTROL MODULES	2
1.1	COMMANDE (SINGLE CONTROL MODULE) - (CONTROLLER_1.NORMAL)	2
1.1.1	ENCLENCHEMENTS.....	2
1.1.2	ALARMEs	3
1.1.3	ROTATION	4
1.1.4	SERVO	5
1.1.5	GESTION_COURANT.....	8
1.1.6	GESTION_CAPACITES	8
1.1.7	POLARITE.....	8
1.2	OSCILLATEUR (SINGLE CONTROL MODULE) - (CONTROLLER_1.NORMAL)	9
1.2.1	Code.....	9
1.3	REGULATION (SINGLE CONTROL MODULE) - (CONTROLLER_1.FAST)	10
1.3.1	Code.....	10

Rev:	Date:	Name:	Issue:	 Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 1
3	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Check:				
			Rel:				Lang:

1 Control Modules

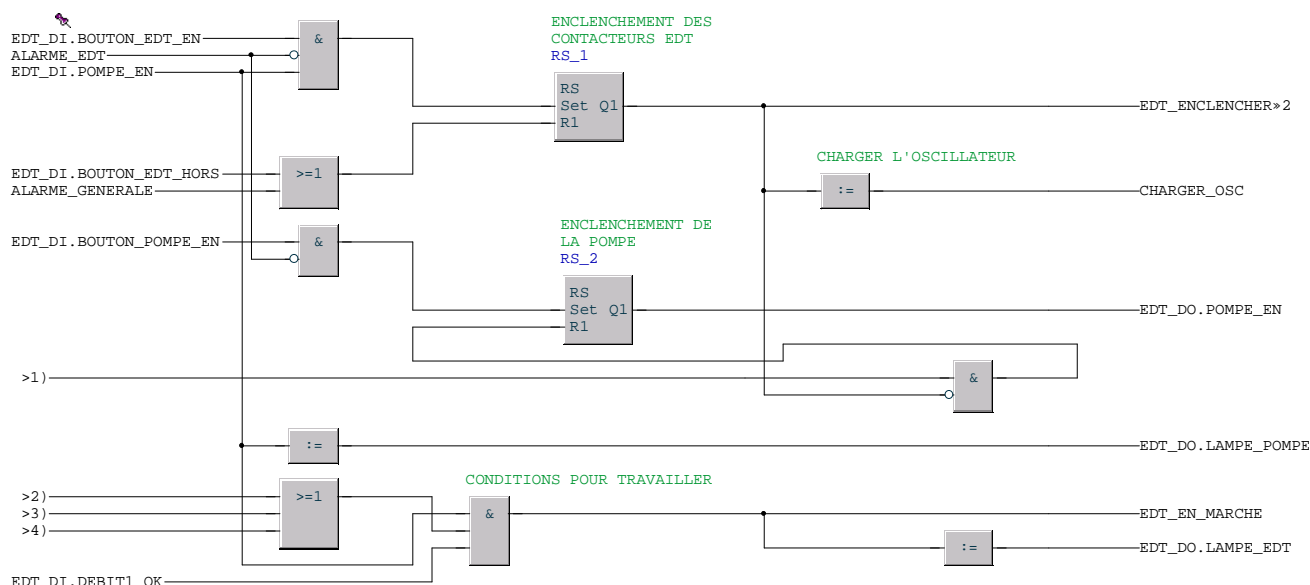
1.1 Commande (Single control module) - (Controller_1.Normal)

Properties and Settings:

Non-SIL

Alarm Owner

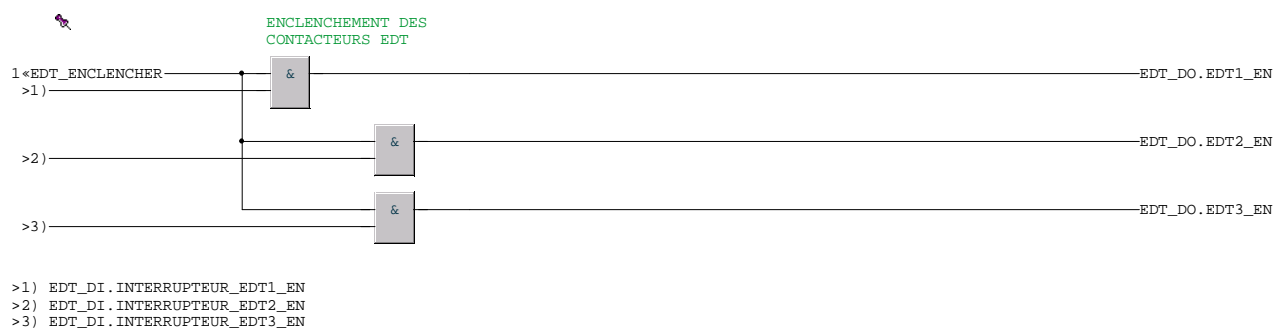
1.1.1 ENCLENCHEMENTS



- >1) EDT_DI.BOUTON_POMPE_HORS
>2) EDT_DI.CONTACTEUR_EDT1_EN
>3) EDT_DI.CONTACTEUR_EDT2_EN
>4) EDT_DI.CONTACTEUR_EDT3_EN

1

Figure 1. ENCLENCHEMENTS - Single control module - EDT.Commande

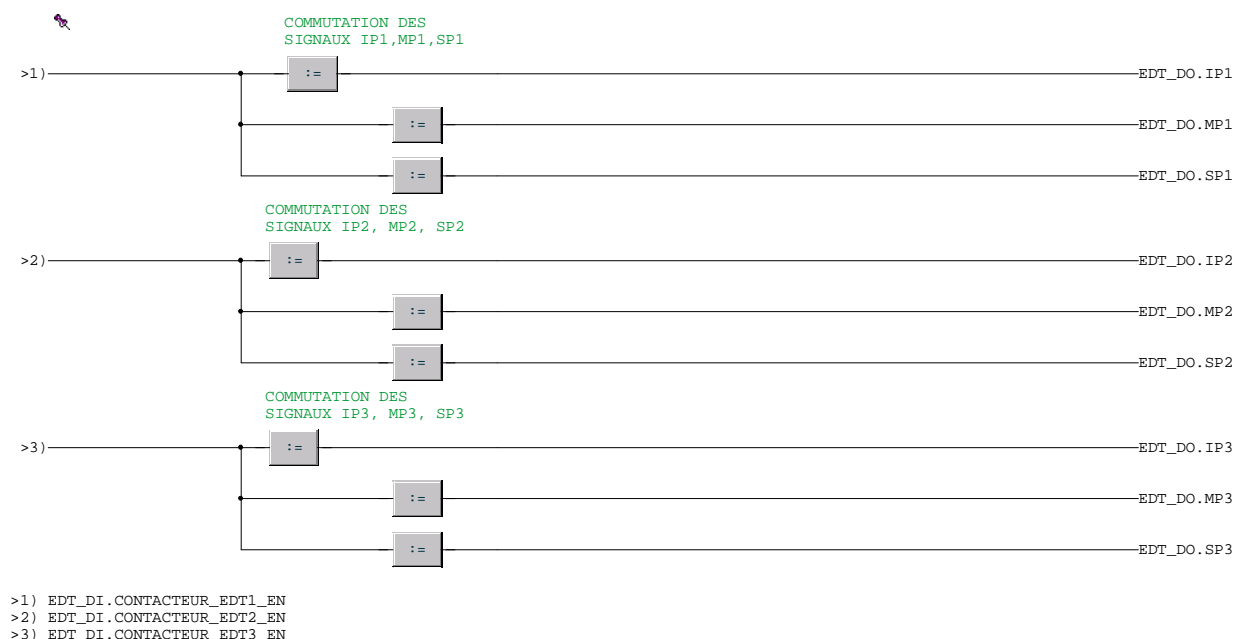


- >1) EDT_DI.INTERRUPTEUR_EDT1_EN
>2) EDT_DI.INTERRUPTEUR_EDT2_EN
>3) EDT_DI.INTERRUPTEUR_EDT3_EN

2

Figure 2. ENCLENCHEMENTS - Single control module - EDT.Commande

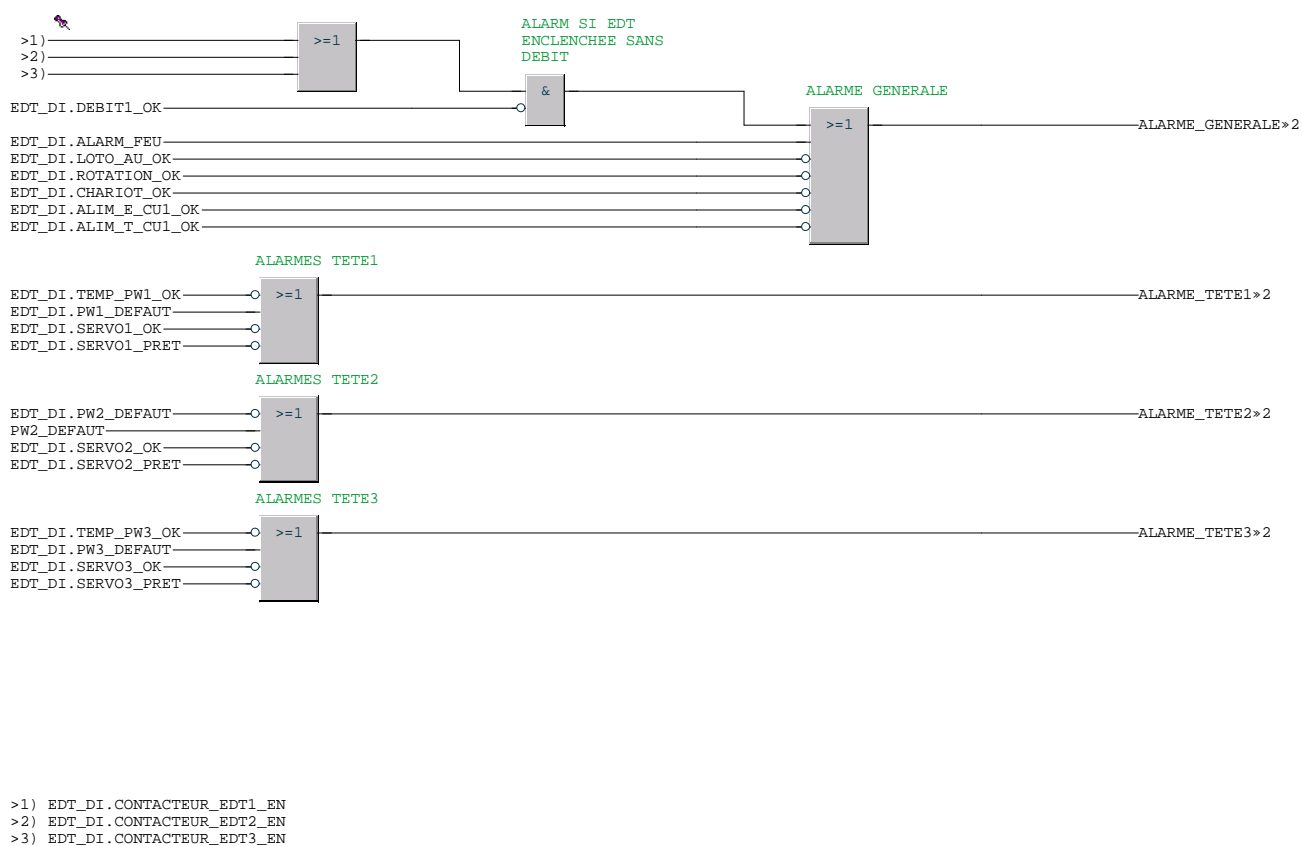
Rev:	Date:	Name:	Issue:	Check:	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 2
3	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Rel:				Lang:



3

Figure 3. ENCLENCHEMENTS - Single control module - EDT.Commande

1.1.2 ALARMES



1

Figure 4. ALARMES - Single control module - EDT.Commande

Rev:	Date:	Name:	Issue:		ABB Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 3
3	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Check:					
			Rel:					Lang:

FILENAME: CONTROLMODULES_DEF.DOC; CREATEDATE: 2008-11-21 07:31

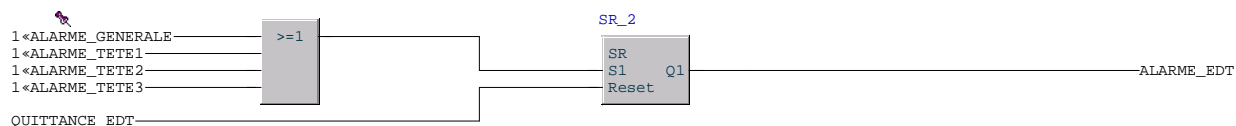
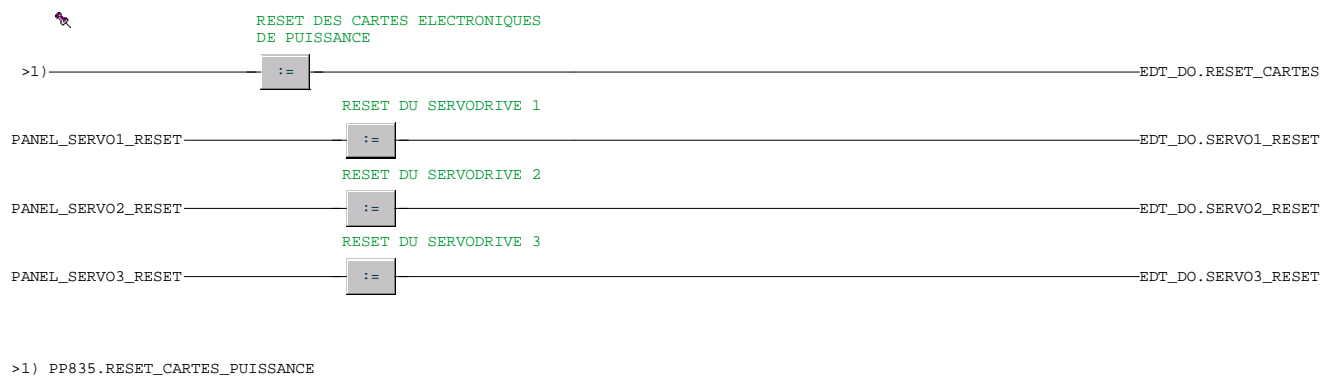


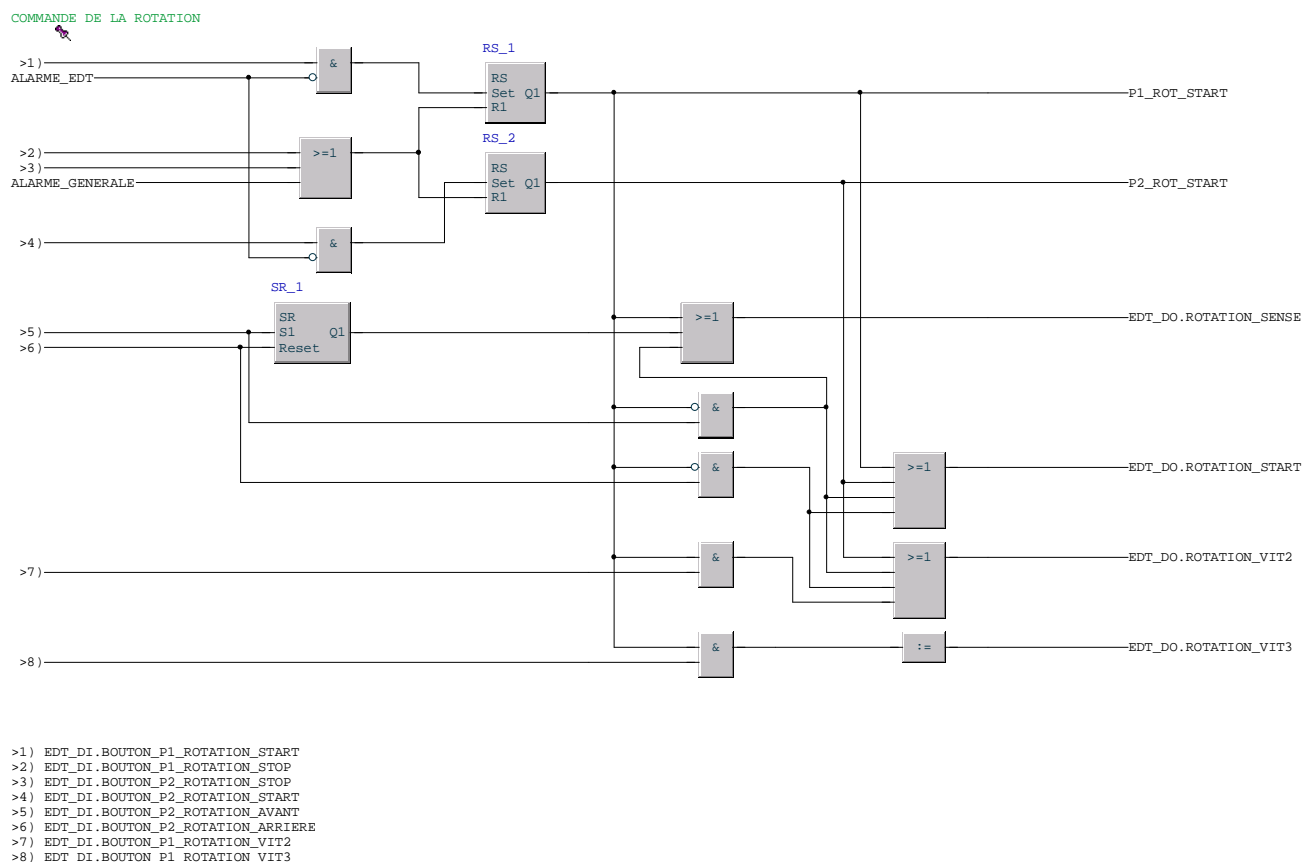
Figure 5. ALARMES - Single control module - EDT.Commande



3

Figure 6. ALARMES - Single control module - EDT.Commande

1.1.3 ROTATION



1

Figure 7. ROTATION - Single control module - EDT.Commande

Rev:	Date:	Name:	Issue:		 Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 4
3	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Check:					Lang:
			Rel:					

1.1.4 SERVO

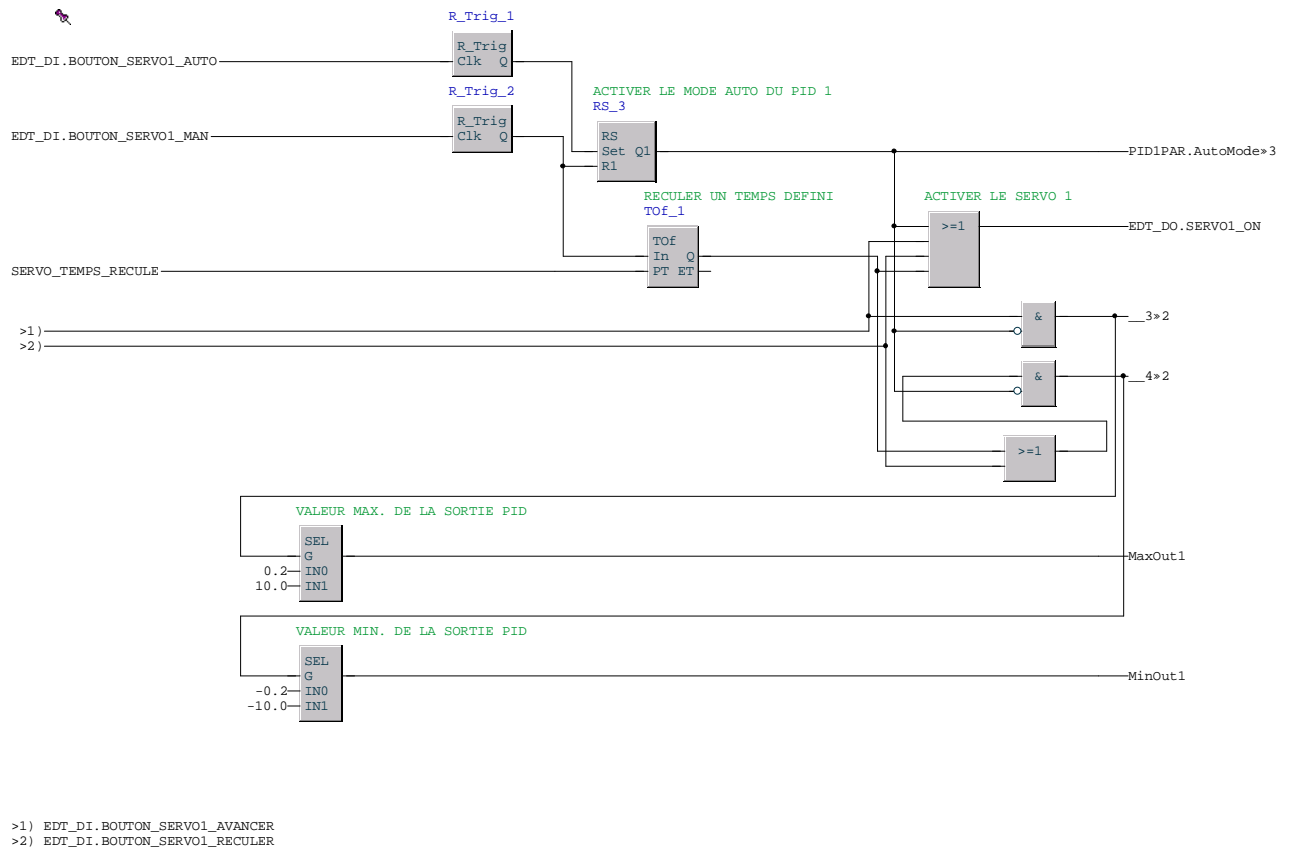


Figure 8. SERVO - Single control module - EDT.Commande

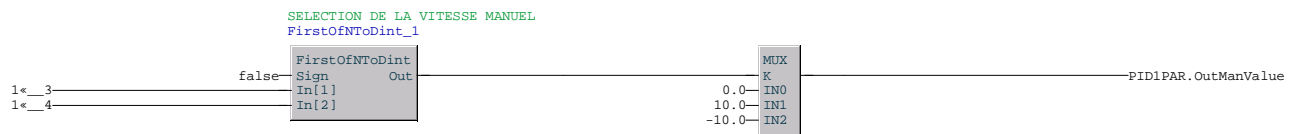


Figure 9. SERVO - Single control module - EDT.Commande

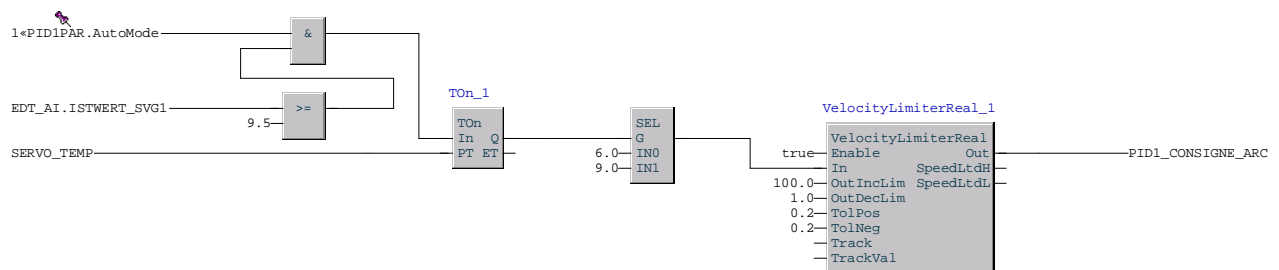


Figure 10. SERVO - Single control module - EDT.Commande

Rev:	Date:	Name:	Issue:	<div> Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder</div>	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 5
			Check:				
3	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Rel:				

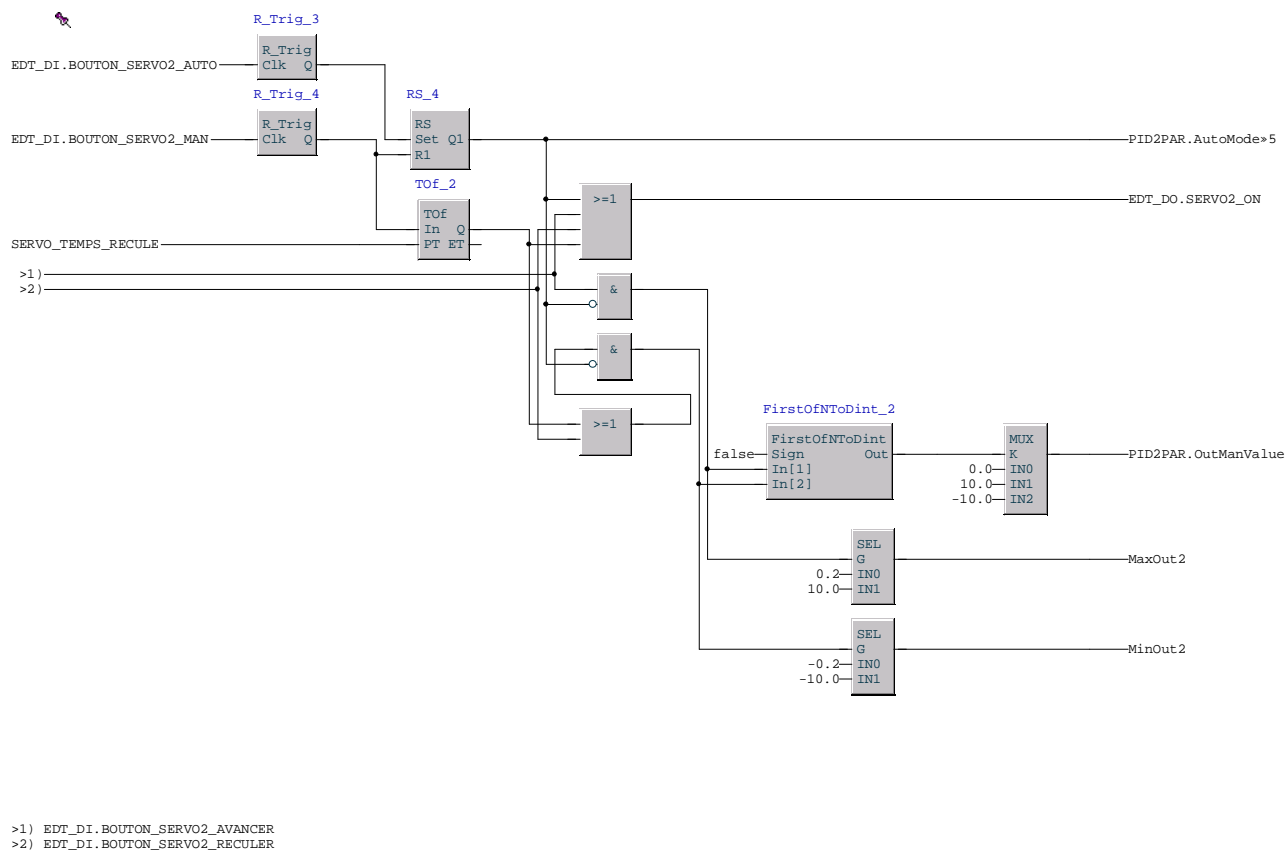


Figure 11. SERVO - Single control module - EDT.Commande

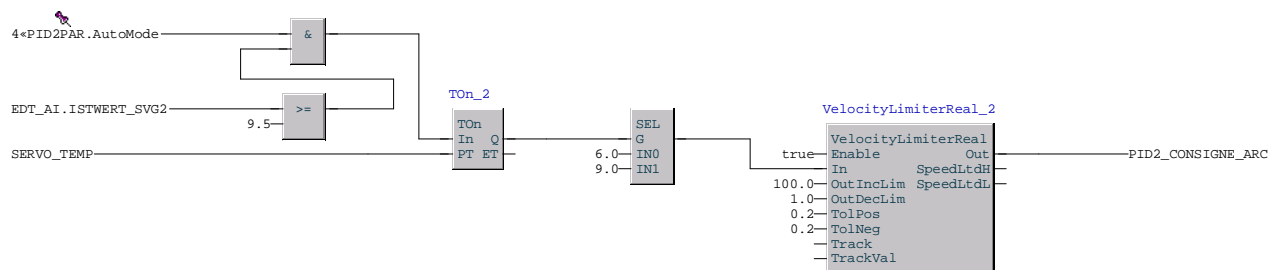


Figure 12. SERVO - Single control module - EDT.Commande

Rev:	Date:	Name:	Issue:		ABB Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 6
3	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Check:					
			Rel:					Lang:

1.1.5 GESTION_COURANT

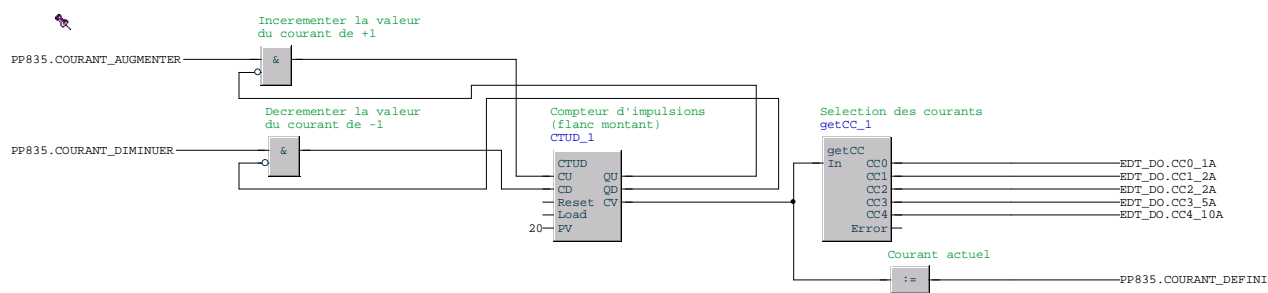


Figure 15. GESTION_COURANT - Single control module - EDT.Commande

1.1.6 GESTION_CAPACITES

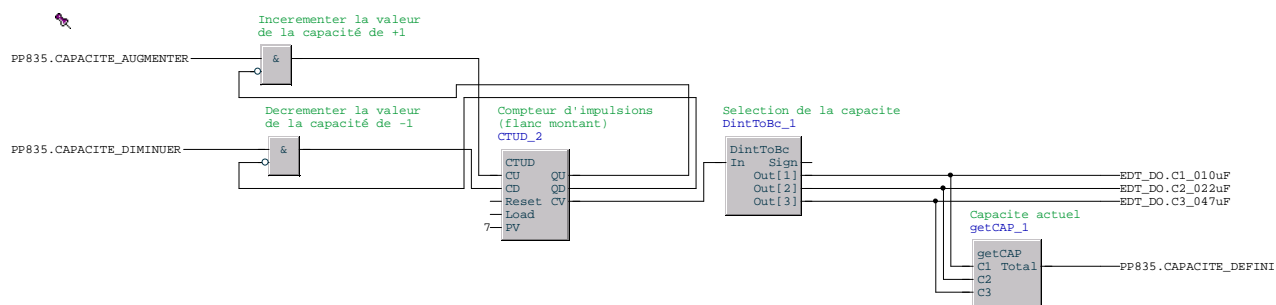


Figure 16. GESTION_CAPACITES - Single control module - EDT.Commande

1.1.7 POLARITE

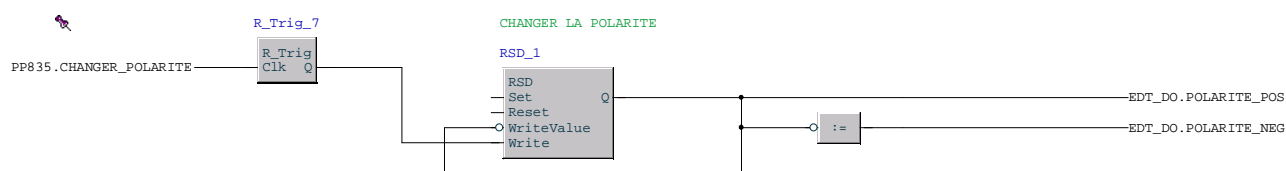


Figure 17. POLARITE - Single control module - EDT.Commande

Rev:	Date:	Name:	Issue:		 Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 8
3	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Check:					Lang:
			Rel:					

1.2 Oscillateur (Single control module) - (Controller_1.Normal)

Properties and Settings:
Non-SIL
Alarm Owner

1.2.1 Code

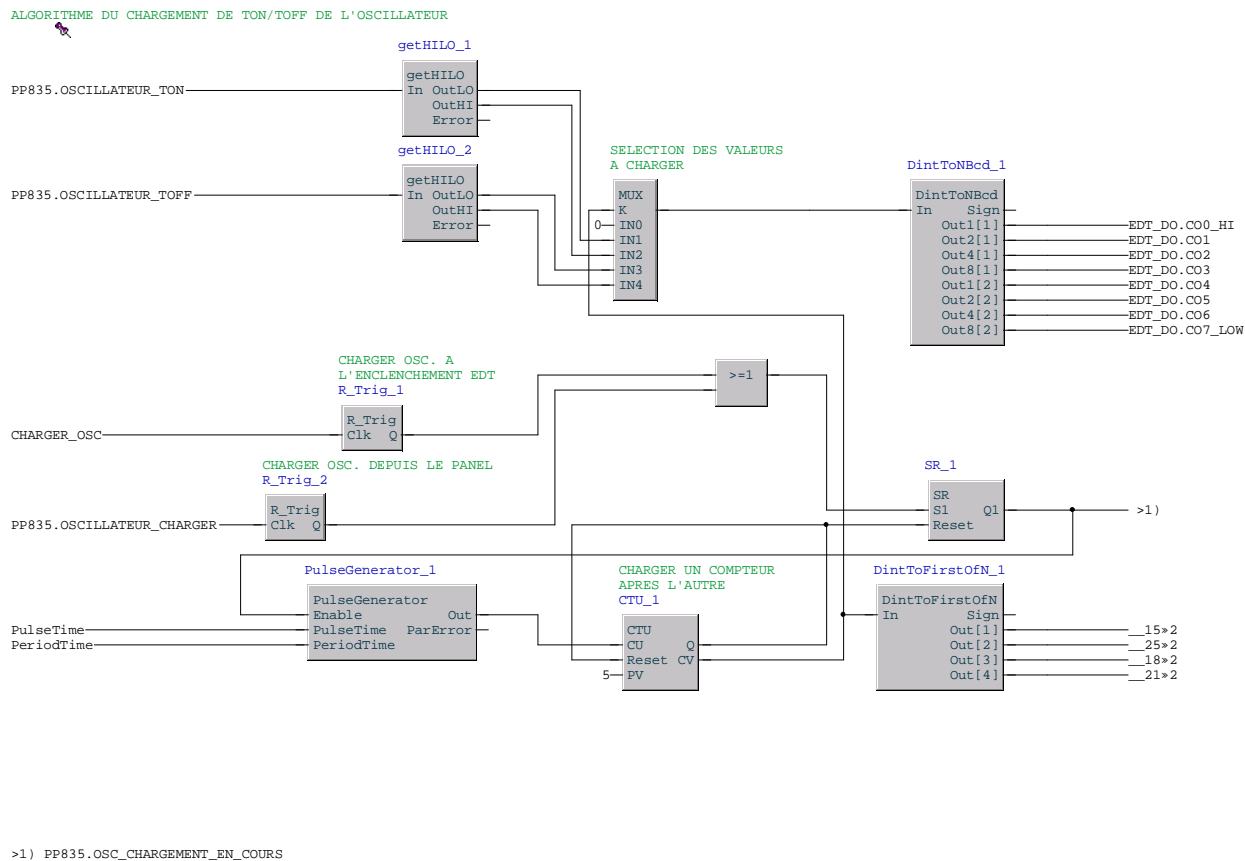


Figure 18. Code - Single control module - EDT.Oscillateur

Rev:	Date:	Name:	Issue:	Check:	Rel:	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 9
3	2008-11-21	Novelis Switzerland SA						Lang:

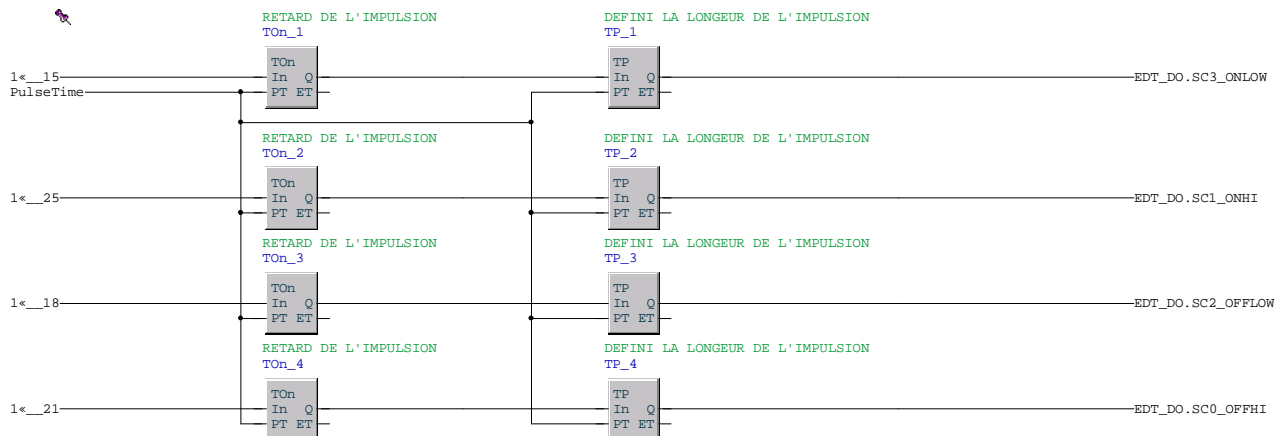


Figure 19. Code - Single control module - EDT.Oscillateur

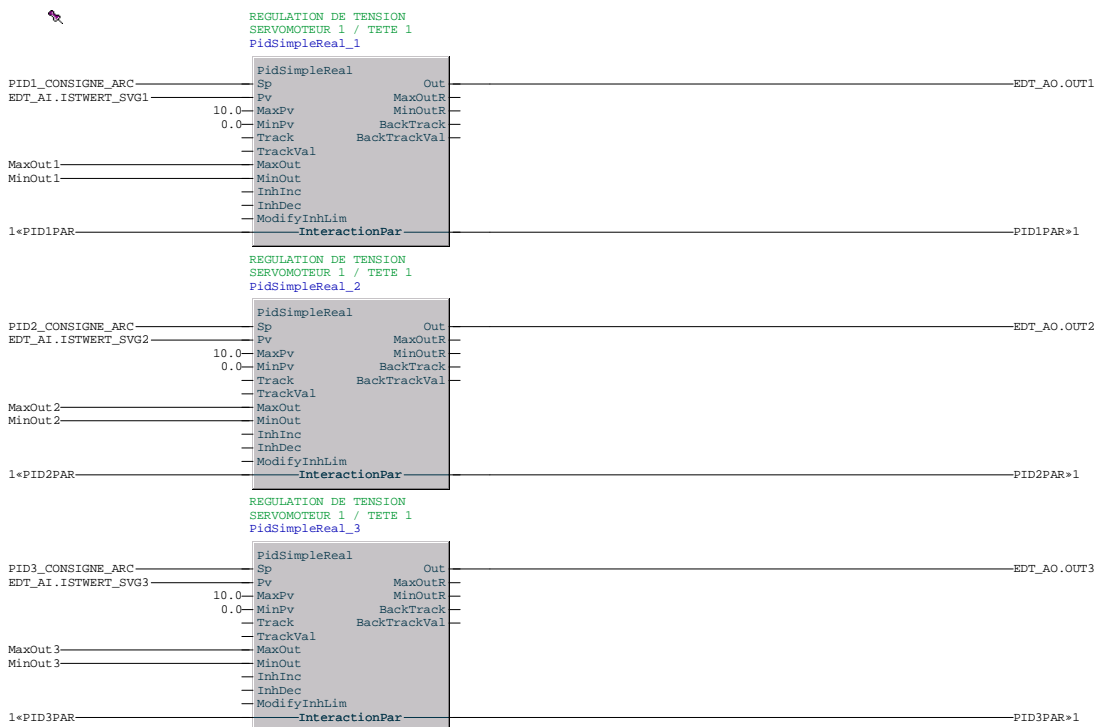
1.3 Regulation (Single control module) - (Controller_1.Fast)

Properties and Settings:

Non-SIL

Alarm Owner

1.3.1 Code



1

Figure 20. Code - Single control module - EDT.Regulation

Rev:	Date:	Name:	Issue:	Check:	ABB Automation Products AB Industrial IT/Control IT/Control Builder	Comments (Drawing Description):	Title (Document No):	Sheet: 10
3	2008-11-21	Novelis Switzerland SA	Rel:					
								Lang:

Industrial^{IT} System 800xA

AC 800M Controller

Data Sheet



AC 800M is a family of rail-mounted modules, consisting of CPU:s, communication modules, power supply modules and various accessories. There are more than five CPU modules to choose from, from medium power and low cost to high power and support for full redundancy.

The AC 800M family does also include an IEC 61508-SIL2 certified controller (PM865), which supports controller configurations for:

- Safety application
- Combined Process Automation and Safety application

CPU's / Features (require Control Software 4.1)	PM851	PM856	PM860	PM861A	PM864A	PM865
Processor Unit	PM851K01 incl: 1 PM851 CPU and required optional items	PM856K01 incl: 1 PM856 CPU and required optional items	PM860K01 incl: 1 PM860 CPU and required optional items	PM861AK01 incl: 1 PM861A CPU and required optional items PM861AK02 incl: 2 PM861A CPUs and required optional items	PM864AK01 incl: 1 PM864A CPU and required optional items PM864AK02 incl: 2 PM864A CPUs and required optional items	PM865AK01 incl: 1 PM865K01 CPU and required optional items PM865AK02 incl: 2 PM865K02 CPUs and required optional items
Optional items (partly included in Processor Units, see Price List)	TP830 Baseplate, TP850 CEX-bus term., TK850 CEX-bus cable, TB807, ModulBus term, Battery RAM backup, TB852 RCU-link term, TB851 RCU-link cable, SB821 External Battery Unit, TK212 Tool cable, TC562 Short Distance Modem, TK853V020 Modem cable, BC810K02 CEX-bus Interconnection unit; TK851V010 Connection cable, SD821/SD822/SD823 Power Supply, SS822 Voiting Unit, Mains Breaker Kit, SM810 Safety module					
High Integrity Controller	No	No	No	No	No	Yes
Clock frequency	24 MHz	24 MHz	48 MHz	48 MHz	96 MHz	96 MHz
Memory (RAM)	8 Mb	8 Mb	8 Mb	16 Mb	32 Mb	32 Mb
RAM available for application	2.836 Mb	2.836 Mb	2.836 Mb	8.616 Mb	24.961 Mb	24.373 Mb
Processor type	MPC860	MPC860	MPC860	MPC860	MPC862	MPC862
Compact Flash memory for storage of application and data (CF memory: type 1, 3 mm thickness)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
CPU redundancy support	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Switch over time in red. conf.	–	–	–	max 10 ms	max 10 ms	max 10 ms
Performance (1000 Boolean operations)	0.54 ms	0.54 ms	0.27 ms	0.27 ms	0.13 ms	0.13 ms

Features / CPUs	PM851	PM856	PM860	PM861A	PM864A	PM865
No. controllers per control projects	32					
No. of applications per control project	256					
No. of applications per controller	8					
No. of programs per application	64					
No. of tasks per controller	32					
Number of different cycle times	32					
Cycle time per application programs	Down to 1 ms					
Flash PROM for firmware storage	2 Mb flash					4 Mb flash
Power supply	24 V DC (19.2-30 V DC) max 5 % ripple acc. to IEC 61131-2					
Power consumption +24 V	typ/max 180/300 ma	typ/max 180/300 ma	typ/max 180/300 ma	typ/max 250/430 ma	typ/max 287/487 ma	typ/max 287/487 ma
Power dissipation	typ 5.0 W	typ 5.0 W	typ 5.0 W	typ 6.0 W	typ 6.9 W	typ 6.9 W
Power Reservoir	Internal 5 ms power reservoir, sufficient for the CPU to make a controlled power down					
Power supply connector	Detachable 4-pole screw terminal block					
Redundant power supply status inputs	Yes: 2 inputs designated SA, SB (Max 30 V, high level >15 V, low level < 8 V)					
Built-in back-up battery	Type: Lithium, 3.6 V, 0.95 Ah, size 1/2 AA, 0.3 g Litium content					
Back-up time internal battery	min 48 hours	min 48 hours	min 48 hours	min 118 hours	min 235 hours	min 235 hours
Back-up time external battery (SB821)	min 4 weeks	min 4 weeks	min 4 weeks	min 12 weeks	min 24 weeks	min 24 weeks
Real-time clock stability	100 ppm (approx. 1 h/year)					
Clock synchronization	1 ms between AC 800M controllers by CNCP protocol					
OPC Server for AC 800M	40 000 variables					
OPC Server update rate	0.1 s - 1 hour (1 s default)					
OPC Servers per controller	Max 2					
OPC clients per OPC server	Max 5					
Event queue in controller per OPC client	Up to 3000 events					
AC800M transm. speed to OPC server	36-86 events/sec , 113-143 data messages/sec (PM864, 50 % load, 1 500 subscription queue)					
Comm. modules on CEX bus	1	12	12	12	12	12
Supply current on CEX bus	Supply current: Max 24 V - 2.4 A (fuse 3.15 A fast)					
I/O clusters on ModuleBus (local I/O)	1 el. + 1 opt.	1 el. + 7 opt.	1 el. + 7 opt.	1 el. + 7 opt.	1 el. + 7 opt.	1 el. + 7 opt.
I/O capacity on ModuleBus (local I/O) (Non redundant configuration only)	max 24 I/O modules	max 96 I/O modules	max 96 I/O modules	max 96 I/O modules	max 96 I/O modules	Limited, see user manual for details
ModuleBus scan rate	0 - 100 ms (actual time depending on number of I/O modules)					
Supply current on Electrical Modulbus	Supply current: Max 24 V - 1.0 A (short circuit proof, fuse 2.0 A), Max 5 V - 1.5 A (short circuit proof)					
I/O capacity on Profibus (remote I/O)	Max 99 I/O stations (max 62 redundant I/O stations), max 24 I/O modules per I/O station (max 12 redundant I/O pairs)					
Ethernet channels	1	2	2	2	2	2
Ethernet interface	Ethernet (IEEE 802.3), 10 Mbits/s, RJ-45, female (8-pole)					
Control Network protocol	MMS (Manufacturing Message Service)					
Control Network capacity	20 000 Boolean/s (300 boolean/message) with 50 % CPU application load					
Recommended Control Network backbone	100 Mbit/s switched Ethernet					
Redundancy Control Network switchover time	1 sec					

Features / CPUs	PM851	PM856	PM860	PM861A	PM864A	PM865
No of controllers per 800xA System	max 75					
No of controllers on Control Network	max 50					
No of controllers per connectivity server	max 20					
RS-232C interface	2 (one general, 1 for service tool)					
RS-232C interface (COM3) (non red.conf. only)	RS-232C, 75-19.200 baud, RJ-45 female (8-pole), not opto isolated, full RTS-CTS support					
RS-232C interface (COM4) (non red.conf. only)	RS-232C, 75-115200 baud, RJ-45 female (8-pole), opto isolated, no RTS-CTS support					
Temperature – Operating – Storage	+5 to +55 °C (+41 to +131 °F) -25 to +70 °C (-13 to +158 °F)					
Temperature changes	3 °C/minutes according to IEC/EN 61131-2					
Altitude	2000 m according to IEC/EN 61131-2					
Pollution degree	Degree 2 according to IEC/EN 61131-2					
Corrosion	Copper corrosion of 300 Angstrom over 28 days					
Vibration	10< f <50 Hz: 0.0375 mm amplitude, 50< f <150 Hz: 0.5 g acceleration, 5< f <500 Hz: 0.2 g acceleration					
Emitted noise	<55 dB (A)					
Shock, no package	150 m/s ² in 11 ms, 20 g in 3 ms					
Relative humidity	5 to 95 %, non-condensing					
Isolation voltage	Type test voltage: 500 V AC (corresponding to 700 V DC)					
Environmental conditions	Industrial					
Protection class	IP20 according to EN 60529, IEC 529					
Certification	Meets EMC directive 89/336/EEC acc. to EN 50081-2 and EN 61000-6-2 UL 508 and UL 60079-15 (Class 1 Zone 2)					
– CE-marked						
– UL-listed						
– TÜV Approval						
	No	No	No	No	No	IEC 61508 SIL2
Electromagnetic Compatibility	Tested according to IEC/EN 61131-2 Product Standard, Programmable Controller – Industrial Environment					
Emission	Tested according to EN 50081-2 EMC – Generic Emission Standard, Part 2 – Industrial Environment					
Immunity	Tested according to EN 61000-6-2 EMC – Generic Immunity Standard, Part 2 – Industrial Environment					
Dimensions	W 119 x H 186 x D 135 mm (4.7 x 7.3 x 5.3 in.)					
Weight (including base)	1100 g (2.4 lb)	1100 g (2.4 lb)	1100 g (2.4 lb)	1200 g (2.6 lb)	1200 g (2.6 lb)	1200 g (2.6 lb)

Supported Communication modules	Profibus	Foundation Fieldbus	RS-232 C	MB300	INSUM	Drivebus	S100 I/O interface	Genius TRIO I/O
Module	CI854A	CI860	CI853	CI855	CI857	CI858	CI856	CI862
Protocol	DP-V1 (PA via Linking Device)	HSE (H1 via Linking Device)	Modbus master, Comli master/slave, Siemens master, User defined protocols	MB300	IEEE 802.3	ABB's Drivebus	ABB's S100 I/O	Genius
Master or slave	Master	Master	Master/slave	Master/slave	Master	Master	Master	Master
Number of channels	1	1	2	2	1	1 main, 2 aux	1	1
Max units on CEX bus	12	6	12	12	6	2	12	12

Supported Communication modules	Profibus	Foundation Fieldbus	RS-232 C	MB300	INSUM	Drivebus	S100 I/O interface	Genius TRIO I/O
Transmission speed	9.6 - 12,000 kbits/s	10/100 Mbits/s	75 - 19 200 b/s	10 Mbits/s, 200 Datasets/s	10 Mbits/s	–	–	38.4 - 153.6 kbit/s
Cable redundancy	Yes	No	No	Yes	No	No	No	No
Module redundancy	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No
Hot Swap	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes
Used together with High Integrity Controller	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Connectors	DB female (9-pin)	RJ-45 female (8-pin)	RJ-45 female (8-pin)	RJ-45 female (8-pin)	RJ-45 female (8-pin)	Fiber-optic	Miniribbon (36-pin)	Phoenix (4-pin)
24 V current consumption	typ 190 ma	typ 100 ma	typ 100 ma	typ 150 ma	typ 150 ma	typ 200 ma	typ 200 ma	typ 190 ma
Protection class	IP20 according to EN60529, IEC 529							
Certification – CE-marked – UL-listed	Meets EMC directive 89/336 EEC acc. to EN 50081-2 and EN 61000-6-2 UL508 and UL60079-15 (Class 1 Zone 2)							
Dimensions	W 58 x H 186 x D 135 mm (2.3 x 7.3 x 5.3 in.)							
Weight (including base)	700 g (1.5 lb.)	455 g (0.9 lb.)	520 g (1.2 lb.)	700 g (1.5 lb.)	600 g (1.3 lb.)	700 g (1.5 lb.)	600 g (1.3 lb.)	



Automation Technologies

Västerås, Sweden

Phone: +46 (0) 21 32 50 00

Fax: +46 (0) 21 13 78 45

www.abb.com/controlsystems

e-mail: processautomation@se.abb.com

Automation Technologies

Wickliffe, Ohio, USA

Phone: +1 440 585 8500

Fax: +1 440 585 8756

www.abb.com/controlsystems

e-mail: industrialitsolutions@us.abb.com

Automation Technologies

Mannheim, Germany

Phone: +49 (0) 1805 26 67 76

Fax: +49 (0) 1805 77 63 29

www.abb.de/controlsystems

e-mail: marketing.control-products@de.abb.com

3BSE042399 en B

© Copyright 2005 ABB. All rights reserved. Specifications subject to change without notice. Pictures, schematics and other graphics contained herein are published for illustration purposes only and do not represent product configurations or functionality. User documentation accompanying the product is the exclusive source for functionality descriptions. The IndustrialIT wordmark, Aspect Objects, and all above-mentioned names in the form XXXXXX^{IT} are registered or pending trademarks of ABB. All rights to other trademarks reside with their respective owners.

AI825 Galvanic Isolated Analog Input Module

Features

- 4 channels individually galvanic isolated inputs for ± 20 mA, 0...20 mA, 4...20 mA, ± 10 V, 0...10 V, 2...10 V
- 14 Bit resolution plus sign
- Input shunt resistors protected to 30 V d.c.
- EMC protection
- DIN rail mounting
- The input withstand HART communication.

Description

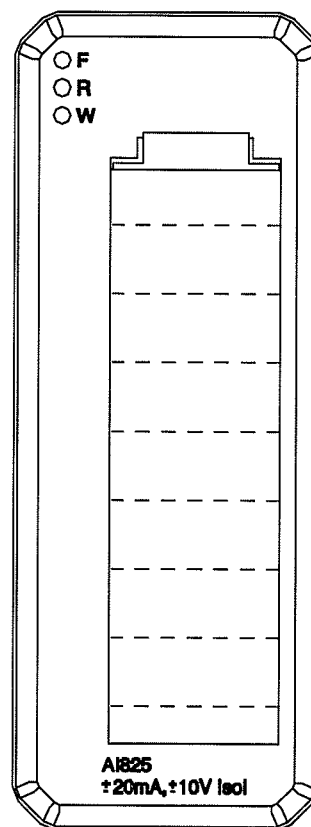
The AI825 Analog Input Module has 4 individually galvanic isolated, bipolar current/voltage inputs. Each channel can be either a voltage or current input.

The module has a direct current input that withstand up to 6.3 V and a over voltage protected current input that withstand up to +30 V d.c. The current is limited by a PTC resistor.

Power to the input stages is converted from the 24 V on the ModuleBus.

Three LEDs indicate module status Fault (Red), Run (Green) and Warning (Yellow). The RUN LED indicates normal operation and the WARNING LED indicates if any diagnostic condition is active. The FAULT LED indicates that the module is in Init state or Not configured state. In Not Configured state the FAULT LED is turned off after the first valid access to the module.

The reset circuitry gives a reset signal when the module is inserted until the BLOCK signal is inactive and the POWOK signal is active. The BLOCK signal is deactivated when the module lock mechanism is in the locked position. The POWOK comes from the ModuleBus master after power is applied.



Technical Data*Table 14. AI825 Galvanic Isolated Input Module Specifications at 25°C*

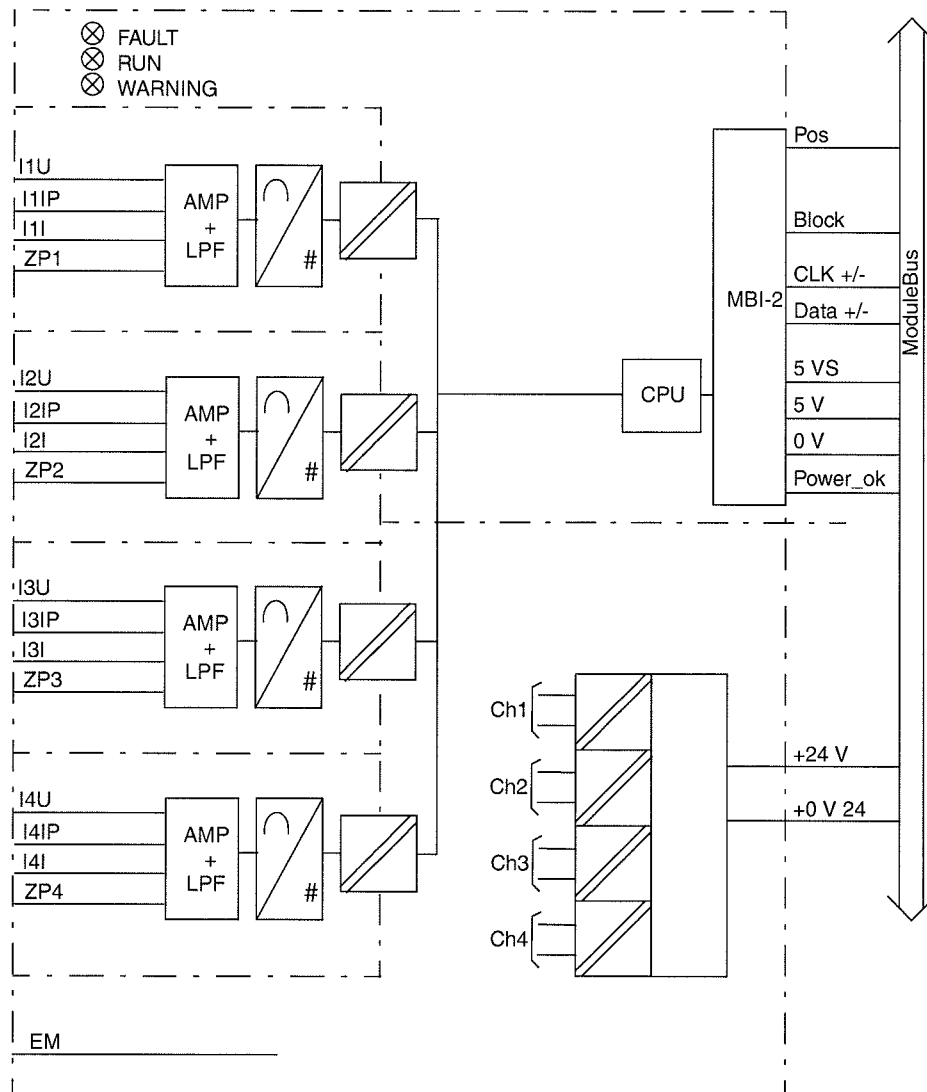
Feature	AI825 Analog Input Module
Number of channels	4
Type of input	Galvanic isolated channel to channel channel to ground
Measurement ranges (nominal)	-20...+20 mA, 0...20 mA, 4...20 mA, -10...+10 V, 0...10 V, 2...10 V d.c.
Over/under range	± 15%
Input impedance at voltage input (I x U)	10 MΩ
Input impedance at current input (I x I)	50 Ω
Over voltage protected current input (I x IP)	50 Ω + 125 Ω
Maximum field cable length	600 meters, (656 yd.)
Max. Differential d.c. input (Fault)	
Voltage input	30 V
Over voltage protected current input	30 V
Current input	6.3 V
CMRR, 50 Hz, 60 Hz	120 dB
NMRR	>40 dB at 50 Hz, >55 dB at 60 Hz
Error	Max. 0,1%
Resolution	14 bit plus sign
Temperature drift	Max 57 ppm/°C (± 20 mA) Max 34 ppm/°C (± 10 V) Max 78 ppm/°C (0...20 mA) Max 47 ppm/°C (0...10 V)
Update cycle time (all four channels)	<10 ms

Table 14. AI825 Galvanic Isolated Input Module Specifications at 25°C
(Continued)

Feature	AI825 Analog Input Module
Current consumption 24 V	Typ 90 mA, max 110 mA
Current consumption 5 V	Typ 70 mA, max 100 mA
Power dissipation	Typ 2.5 W, max 3.2 W
Maximum ambient temperature	55/40°C (131/104°F) ⁽¹⁾
Voltage supervision	Internal supplies
Input filter (0 to 90%)	130 ms at current input 115 ms at voltage input
Module termination units	TU811, TU813 or TU831
MTU keying code	DA
Equipment class	Class I according to IEC 61140; (earth protected)
Protection rating	IP20 according to IEC 60529
Rated insulation voltage	250 V
Dielectric test voltage between channels channel to ground and MB24V MB24V to ground	1900 V d.c. 3250 V d.c. 720 V d.c.
Width	45 mm (1.77")
Depth	97 mm (3.8"), 106 mm (4.2") including connector
Height	119 mm (4.7")
Weight	0.22 kg (0.48 lbs.)

(1) 40°C (104°F) applies to compact MTUs with I/O-modules mounted on vertical DIN rail.

Block Diagram AI825



AO820 Galvanically Isolated Bipolar Analog Output Module

Features

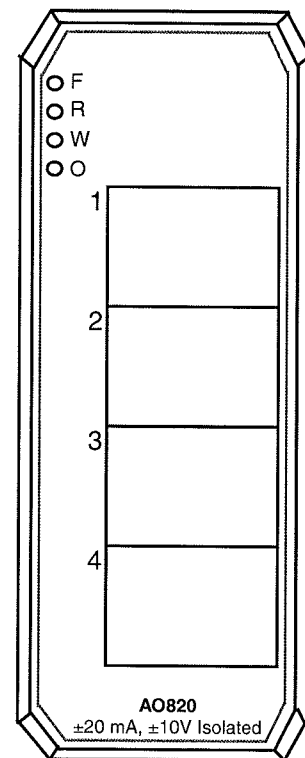
- 4 channels of $-20\text{ mA} \dots +20\text{ mA}$, $0 \dots 20\text{ mA}$, $4 \dots 20\text{ mA}$ or $-10\text{ V} \dots +10\text{ V}$, $0 \dots 10\text{ V}$, $2 \dots 10\text{ V}$ outputs
- Individually galvanically isolated channels
- OSP sets outputs to predetermined state upon error detection
- EMC protection
- DIN rail mounting.

Description

The AO820 Analog Output Module has 4 bipolar analog output channels. The choice of current or voltage output is configurable for each channel. There are separate sets of terminals for voltage and current outputs, and it is up to the user to wire outputs properly. The only differences between current or voltage channel configuration is in software settings.

To supervise the communication to the A/D-converters the output data is read back and verified. The open-circuit diagnostics are read continuously as well.

Four LEDs are used to indicate the state of the device. The RUN (green) LED indicates that the device is in operational state. The FAULT (red) LED indicates that the device is in an error state, or a power fault has been detected. In Not configured state the FAULT LED is turned off after the first valid access to the module. The WARNING (yellow) LED indicates that there is some kind of process error such as an open circuit. OSP (yellow) LED indicates that the output values are set to the OSP value.



The process voltage supervision input give channel error signals if the voltage disappears. The error signal can be read via the ModuleBus. Channel diagnostics include:

- Fault detection of the channel. (Only reported on active channels). The error is reported if the output current differ from the output set value (that is, open wire condition).

The outputs of the module will be set to a predetermined value if the OSP-watchdog timer expires or if the SetOSPState command is received. The watchdog timer is set by the controller and is used for ModuleBus supervision. The watchdog timer is re-triggered every time the correct node address has been decoded (or broadcast). If the watchdog timer expires or if the SetOSPState command is received, the module enters the OSP state and the active outputs (if any) are set to their OSP values which can be configured as a predefined value or as the last good value sent.

The output values will be kept as long as the module stays in the OSP state. To change the outputs the module first has to leave this state. When reentering Operational State, the outputs are still kept with their OSP value until new valid values are written.

The reset circuitry gives a reset signal when the module is inserted until the BLOCK signal is inactive and the POWOK signal is active. The BLOCK signal is deactivated when the module lock mechanism is in the locked position. The POWOK comes from the ModuleBus master after power is applied.

Four different types of MTUs can be used. The TU830 Extended MTU and the TU810 (or TU814) Compact MTU enables wire connection to the devices without additional terminals. The TU812 Compact MTU has a D-Sub 25 pin (male) connector for connection to the process.

Technical Data*Table 33. AO820 Analog Output Module Specifications at 25°C*

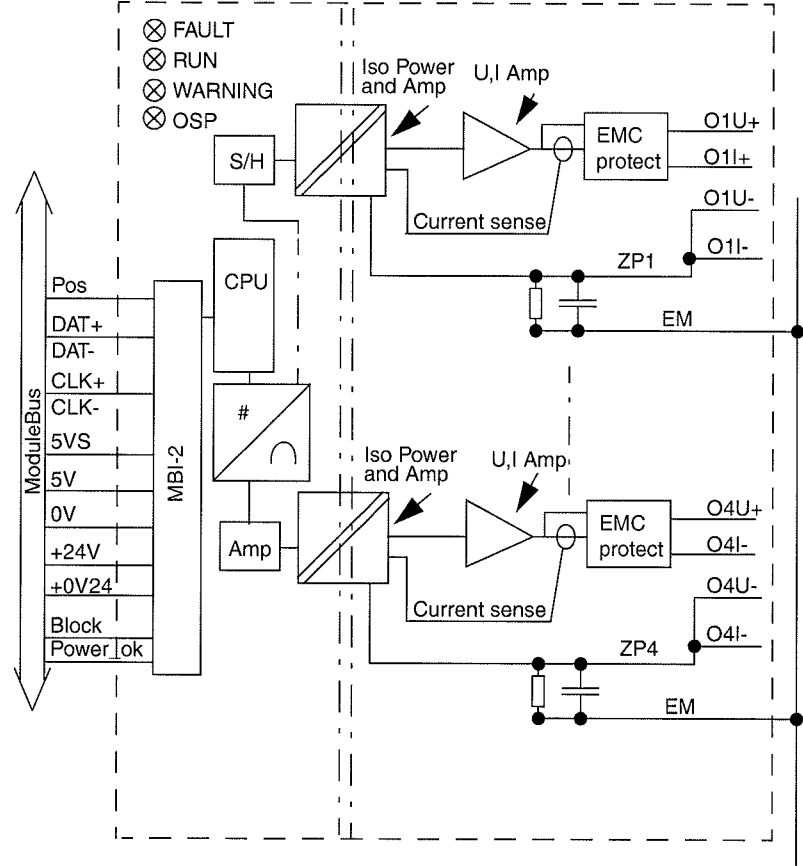
Feature	AO820 Analog Output Module
Number of channels	4
Output ranges (nominal)	-20 mA...+20 mA, 0...20 mA, 4...20 mA (¹) or -10 V...+10 V, 0...10 V, 2...10 V(¹)
Over range	± 15%
Output load, current outputs Including wire resistance	≤550 ohms - Nominal ranges ≤510 ohms - Over-range
Output load, voltage outputs	≥5k ohms
Maximum field cable length	600 meters (656 yd.)
Rise time	<0.7 ms
Cycle time for all channels	≤1.5 ms
Error, Voltage	Max. 0.1%
Error, Current	at 250 ohms typ. 0.1%, max. 0.15%
Resolution	12 bits plus sign
Output Set as Predetermined (OSP) timer	256, 512, 1024 ms
Temperature drift	Max. 90 ppm/°C
Current consumption 24 V, maximum	260 mA
Current consumption 5 V, maximum	100 mA
Power dissipation (²)	6 W
Maximum ambient temperature	55/40°C (131/104°F)(³)

Table 33. AO820 Analog Output Module Specifications at 25°C (Continued)

Feature	AO820 Analog Output Module
Supervision	Module: Output power low Channel: Open circuit (for current > 1mA)
Isolation	Individually isolated, channel-to-channel and to circuit common (RIV=50 V)
Module termination units	TU810, TU812, TU814 or TU830
MTU keying code	BC
Equipment class	Class I according to IEC 61140; (earth protected)
Protection rating	IP20 according to IEC 60529
Rated insulation voltage	50 V
Dielectric test voltage	500 V a.c.
Width	45 mm (1.77")
Depth	97 mm (3.8"), 106 mm (4.2") including connector
Height	119 mm (4.7")
Weight	0.18 kg (0.4 lbs.)

- (1) Handled by the controller or FCI.
 (2) Power dissipation is calculated with 250 ohms load, 70 percent of nominal output current, all channels activated.
 (3) 40°C (104°F) applies to compact MTUs with I/O-modules or S800L-modules mounted on vertical DIN rail.

Block Diagram AO820



BSD Series



ABB

New BSD Series A complete range,

ABB Sace S.p.A. presents its new BSD servo system, a compact, high-performance and easy product.

The BSD servo drive meets the needs of engineers, looking for high-performance, easy and reliable products, and buyers, who have lower and lower budgets to make their products competitive in today's selective market.

ABB: A "made in Europe" brand, worldwide identified as a synonymous of reliability, quality and security. New BSD servo system by ABB Sace: the perfect partner for any of your application needs.



- Range from 100 watt to 2 Kw
- Supply: 220 Vac
- Compact servo system and high performances
- Analog speed command ± 10 Volt
- Analog torque command ± 10 Volt
- Pulse train command up to 1 Mhz
- Serial encoders from 131.072 pulses/turn (standard)
- Anti-vibration filter (patent pending)
- Auto-tuning
- Automatic off-set adjustment
- Notch filters
- Configurable simulated encoder output
- Software windows: BSD Configurator.



reliable and easy to use; guaranteed by ABB.



New serial encoders from 131.072 pulses/turn (standard)

Maximum accuracy, high performances and rotation linearity even at minimum speed.



Anti-vibration filter

A complex algorithm (patent pending) which reduces vibrations to the minimum.

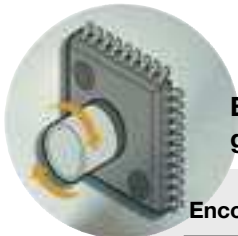


Autotuning

Easy and automatic tuning of the drive. A piece of cake!

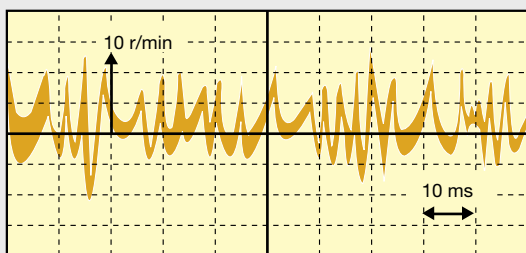


Integrated brake chopper

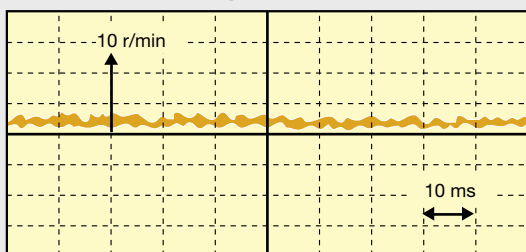


Encoder from 131,072 pulses/turn: great accuracy

Encoder at 8192 pulses



Encoder at 131,072 pulses



Motor control is now improved thanks to the more than 131,000 pulses generated by the new-generation serial encoder. Accuracy in positioning and interpolation are outstanding.



BSD Configurator

Easy and straightforward software for servo drive control with digitizing oscilloscope function.



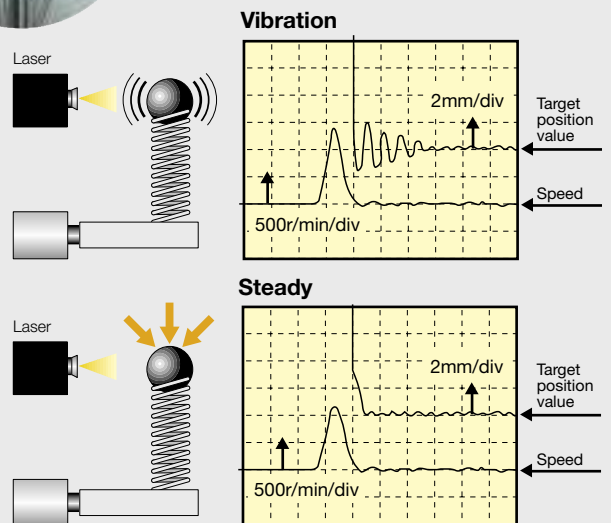
Special input for torque control

To make electric screwdrivers, unwinders, test machines, etc.

- Jog Function through keyboard: useful to test the wiring and mechanical coupling
- Notch filter for the elimination of resonances.
- Side by side mounting: no mandatory space between the drives (size1)
- Possible pulse train command: technology shift from step-by-step to brushless motor
- Power and electronic supplies are separated
- Compliant with CE, UL, cUL and Rhos



Vibrations are reduced by means of the inbuilt filter



Please note that the positioning takes far less time in relation to the target position value. In many cases this means a higher productivity of the machinery.

Positioning is faster because the axis do not swing during the stop phase. This also improves the interpolation phase because axis and machine structure are more stable.

New BSD Series A complete range,



Drive BSD General Specifications

Code		BSD0100	BSD0200	BSD0400	BSD0750	BSD1000	BSD1500	BSD2000
Power [W]		100	200	400	750	1000	1500	2000
Weight [Kg]		1			1,5	2,5		
Power supply	Method	Single-phase			Single-phase/ 3-phase	3-phase		
	Tension	from 170 to 253 [Vac] (3-phase) - from 180 to 253 [Vac] (single-phase)						
	Frequency	50 / 60 [Hz]						
Electronic supply	Method	Single-phase						
	Tension	from 170 to 253 [Vac]						
	Frequency	50 / 60 [Hz]						
Control method		IGBT PWM sinusoidal						
Feedback		Serial encoder in 17 bits - 131.072 actual pulses						
Digital input functions		(1) Servo drive ON (2) Positive Overrun (3) Negative Overrun (4) Emergency stop (5) P - Action (6) Freewheel stop (7) Notch filter selection 1 (8) Notch filter selection 2 (9) Control system change (10) External resistor overheating (11) Alarm reset						
Digital output functions		(1) Servo drive ready (2) Positioning process completed (3) Servo drive in alarm state for external contact [A] (4) Servo drive in alarm state for external contact [B] (5) Dynamic braking in progress (6) Overrun Security Action (7) Servo drive stopped for emergency (8) Deviation zero (9) Speed Zero (10) Achieved Current limit (11) Brake Timing						
Simulated encoder	Selectable range	Free configuration of output pulses from 16 to 32768 pulses/turn						
	Signal type	(1) 5 Volt TTL line drive fase A - Fase B e fase Z - (2) 24 Vdc open collector fase Z						
Analog speed command	Control range	From 1 to 5000						
	Command signal	Analog command with reference +/- 10 Volt : maximum value at 10 volt can be set by a specific parameter						
	Preselectable speed	3 preselectable speeds can be set, operated by digital inputs						
Analog control command	Command signal	Analog command with reference +/- 10 Volt : maximum value at 10 volt can be set by a specific parameter						
	Toque limit CW / CCW	A clockwise torque limit and a counterclockwise torque limit can be set by a specific parameter						
Pulse train command	Command max. frequency	1Mhz 5volt ttl line drive , 200 khz 24 volt open collector						
	Signal form	Rs 422 line drive and 24 volt open collector						
	Command type	(1) step and direction , (2) CW direction and CCW direction, (3) 2 channels shifted 90° in phase						
Product compliances	Standards	Compliant with UL /cUL (UL508c) and CE (Low voltage directive EN50178)						

*Complete cables available either for fixed or mobile wiring.

reliable and easy to use; guaranteed by ABB.

BSM Series servomotors for BSD Series servodrives

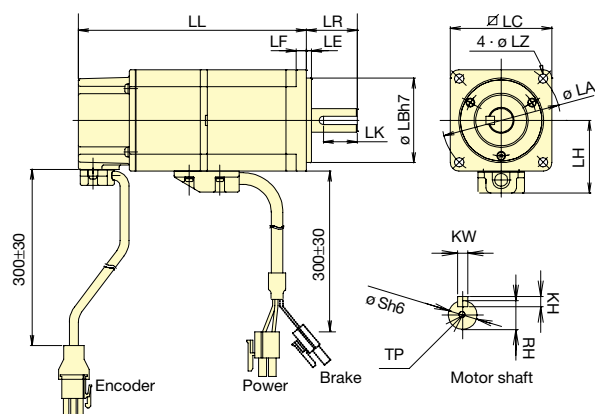
Technical specifications for servomotors BSM without brake

	Low inertia 3000 Rpm				Medium inertia 2000 Rpm		
Motor type	BSM0100CN00	BSM0200CN00	BSM0400CN00	BSM0750CN00	BSM1000CN01	BSM1500CN01	BSM2000CN01
Power [Watt]	100	200	400	750	1000	1500	2000
Rated torque [Nm]	0,32	0,64	1,27	2,39	4,77	7,16	9,55
Max. torque [Nm]	0,96	1,91	3,82	7,17	14,3	21,5	28,6
Rated speed [r/min]	3000				2000		
Max speed [r/min]	5000				3000		
Torque [Kg*cm2]	0,037	0,13	0,24	0,85	15,14	22,33	29,51
Rated current [A]	0,85	1,5	2,7	4,8	6,4	10	12,3
Max current [A]	2,55	4,5	8,1	14,4	19,2	30	36,9
Motor shaft	Equipped with key						
Feedback	Incremental Serial Encoder from 131.072 pulses/tour - 17 bits						
Vibration resistance	5 g = 49 m/s2						
Weight [Kg]	0.55	1.2	1.8	3.4	7.5	9.8	12

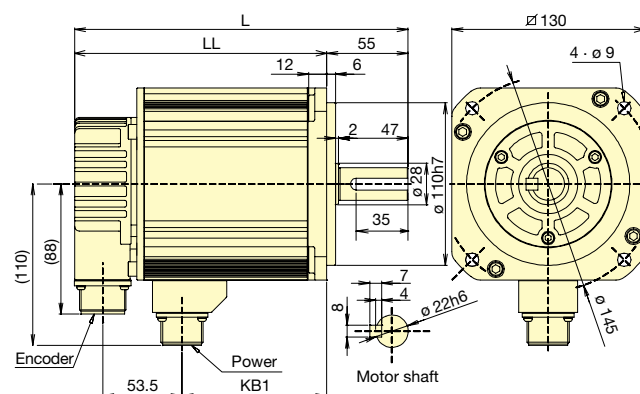
Technical specifications for BSM servomotors with brake

	Low inertia 3000 Rpm				Medium inertia 2000 Rpm		
Motor type	BSM0100CB00	BSM0200CB00	BSM0400CB00	BSM0750CB00	BSM1000CB01	BSM1500CB01	BSM2000CB01
Braking torque [Nm]	0,34	1,27		2,45	17		
Torque [Kg*cm2]	0,04	0,34	0,45	1,2	17,2	24,4	31,6
Excitation voltage[V]	24 Vdc						
Attraction time [ms]	35	40		60	120		
Release time [ms]	10	20		25	30		
Brake power [Watt]	6,1	7,3		8,5	14		
Weight [Kg]	0.7	1.7	2.3	4.2	10.5	12.8	15

BSM servomotor overall dimensions

BSM Servomotors ≤ 750 Watt

Power	100 watt	200 watt	400 watt	750 watt
Motor type without brake	BSM0100CN00	BSM0200CN00	BSM0400CN00	BSM0750CN00
Motor type with brake	BSM0100CB00	BSM0200CB00	BSM0400CB00	BSM0750CB00
Feedback	Serial encoder at 131.072 pulses / turn			
LL without brake	96	96,5	124,5	140
LL with brake	130,5	134,5	162,5	176
LR	25	30	30	40
S	8	11	14	19
LA	46	70	70	90
LB	30	50	50	70
LC	40	60	60	80
LE	2,5	3	3	3
LF	5	6	6	8
LH	33	43	43	53
LZ	4,3	5,5	5,5	7
LW	14	20	20	30
KW	2	4	5	6
KH	2	4	5	6
RH	6,2	8,5	11	15,5
TP	M2.5 - H5	M4 - H8	M5 - H8	M5 - H10

BSM Servomotors ≥ 1000 Watt

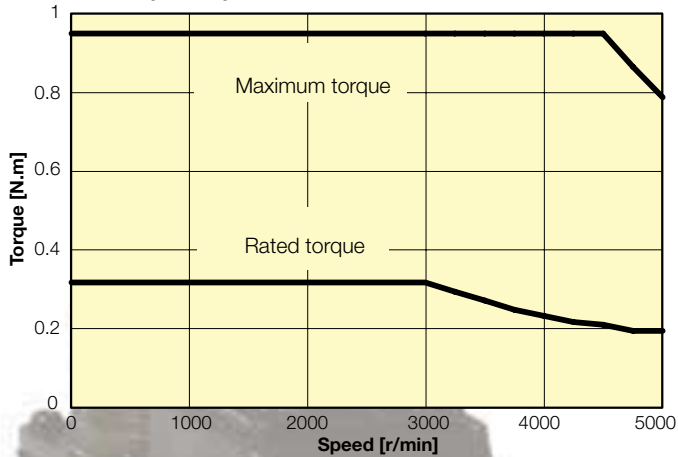
BSM Servomotors ≥ 1000 Watt						Weight
Brake	Power	Type	(L)	(LL)	(KB1)	[kg]
Without brake	1kW	BSM1000CN01	200	145	72.5	7.5
	1.5kW	BSM1500CN01	225	170	97.5	9.8
	2kW	BSM2000CN01	250	195	122.5	12
With brake	1kW	BSM1000BN01	242.5	187.5	77	9.7
	1.5kW	BSM1500BN01	267.5	212.5	102	12
	2kW	BSM2000BN01	292.5	237.5	127	14.2

Measurements are expressed in millimetres

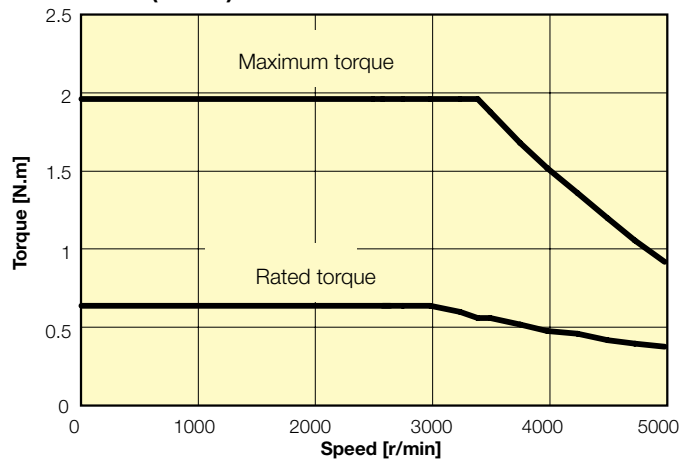
New BSD Series A complete range,

Low-inertia motor curves (3000 Rpm)

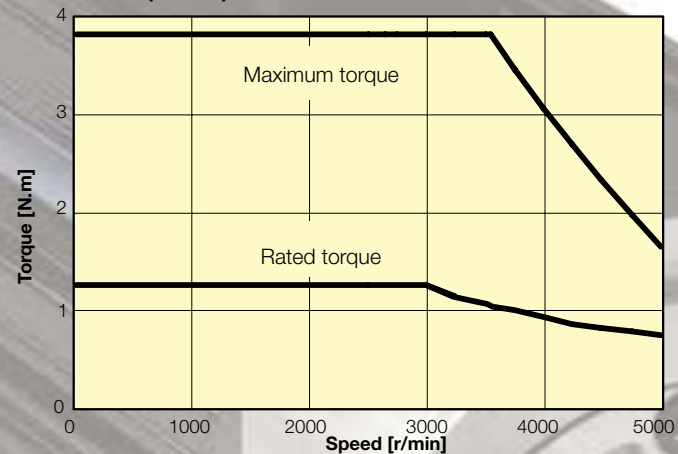
BSM0100... (100 W)



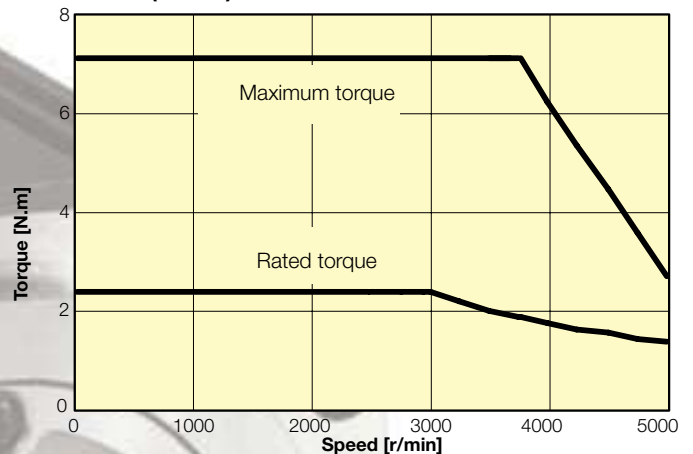
BSM0200... (200 W)



BSM0400... (400 W)



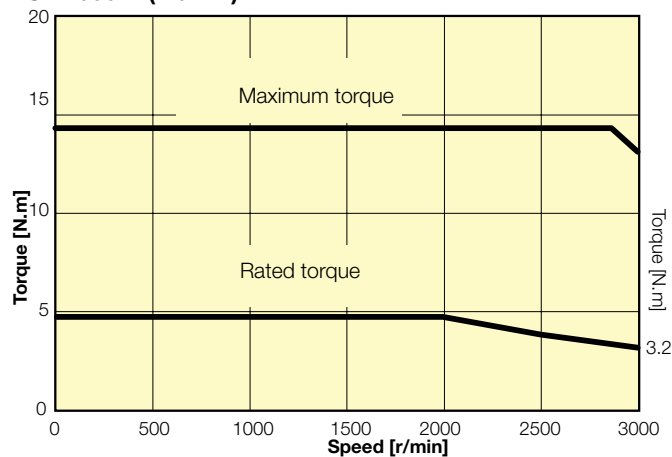
BSM0750... (750 W)



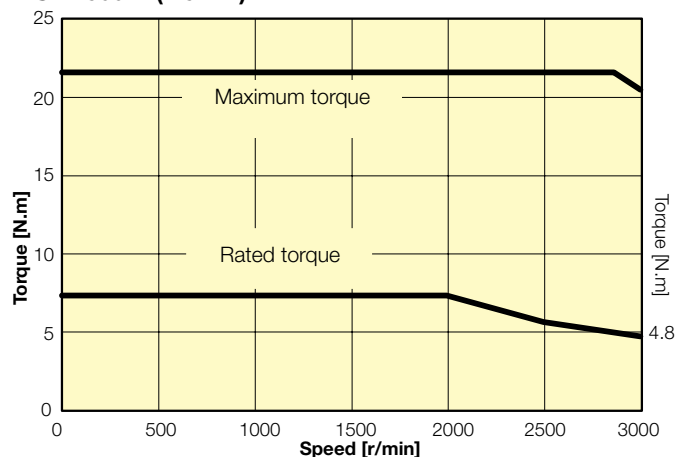
reliable and easy to use; guaranteed by ABB.

Medium-inertia motor curves (2000 Rpm)

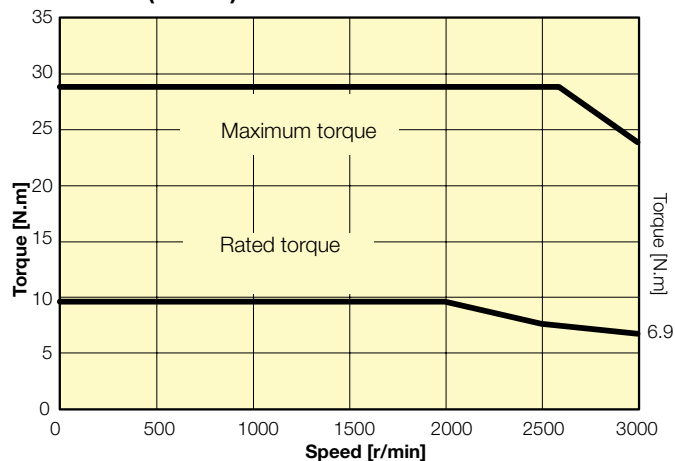
BSM1000... (1.0 kW)



BSM1500... (1.5 kW)



BSM2000... (2.0 kW)



Matches for BSD series servodrives and BSM Servomotors

Power [W]	Servodrive	Servodrive Without brake	Servodrive With brake
100	BSD0100	BSM0100CN00	BSM0100CB00
200	BSD0200	BSM0200CN00	BSM0200CB00
400	BSD0400	BSM0400CN00	BSM0400CB00
750	BSD0750	BSM0750CN00	BSM0750CB00
1000	BSD1000	BSM1000CN01	BSM1000CB01
1500	BSD1500	BSM1500CN01	BSM1500CB01
2000	BSD2000	BSM2000CN01	BSM2000CB01



ABB SACE S.p.A.

An ABB Group company

Servodrives & servomotors

Factory

20010 Vittuone (MI) - Italy

Viale Dell'Industria, 18

Phone.: +39-02-9034.1 - Fax: +39-02-9034 7609

ABB SACE S.p.A.

An ABB Group company

Servodrives & servomotors

20099 Sesto San Giovanni (MI) - Italy

Via Luciano Lama, 33

Phone.: +39-02-2414 1 - Fax: +39-02-2414 3972

In consideration of modifications to Standards and materials, the characteristics and overall dimensions indicated in this catalogue may be considered binding only following confirmation by ABB SACE

<http://www.abb.com>

Panel 800 - Specifications

Version 5.0

Specifications

Specifications	Panel 800
Display	Graphic 64K colors TFT-LCD
Display backlight	CCFL backlight with dimming and burn-out detection
CPU	416 MHz RISC CPU (Intel Xscale)
Memory, flash	32 Mb (Intel StrataFlash)
Memory, RAM	64 Mb
Flash memory for application	12 MB (Expandable)
Real time clock	YES
Power supply	+24 C14 20-30V
Ambient temperature	0 °to +50 °C
Relative humidity	5 - 85 % non-condensing
Housing material	Powder-coated aluminium
Front side material	Autotex F250 / F157 (keyboard)
Approval and enclosure	
EMC	EN 61000-2-6, EN 61000-6-4
UL	UL 508, UL 1604, (Class I, Div 2, Groups A, B, C, D, T4)
Marine	DNV: Location classes: Temperature A, Humidity B, Vibration A, EMC B, Enclosure C (panel front only).
Conformity	CE marking
Front panel seal	IP 66
Rear panel seal	IP 20
Peripherals	
Serial Ports	RS422/RS485, female, 25-pin D-Sub, RS232C, male, 9-pin D-Sub
Ethernet	Shielded RJ45 10/100 Mbit/sec
USB	Host type A (power consumption max. 500 mA), Device type B
Compact Flash	Type I and II

Panel Specific Data

Specifications	PP836	PP846	PP 835	PP845	PP865
Display size	6,5"	10,4"	6,5"	10,4"	15"
Resolution	640*480 pixels	800*600 pixels	640*480 pixels	800*600 pixels	1024*768 pixels
Interaction type	Function key	Function key	Resistive Touch	Resistive Touch	Resistive Touch
LED	16 (2 color)	20 (2 color)	-	-	-
Power consumption (normal/max)	0,4 A / 0,9 A	0,5 A / 1 A	0,4 A / 0,9 A	0,5 A / 1 A	1,2 A / 1,7 A
Dimensions					
Front panel, W x H x D	285 x 177 x 6 mm	382 x 252 x 6 mm	219 x 154 x 6 mm	302 x 228 x 6 mm	398 x 304 x 6 mm
Cut-out dimensions	246 * 139 mm	343 * 208 mm	189 * 138 mm	265 * 206 mm	356 * 279 mm
Mounting depth	55 mm	58 mm	55 mm	58 mm	60 mm
Weight	1,3 Kg	2,3 Kg	1,1 Kg	2 Kg	3,7 Kg

