



## ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

### за модернизация на манипулатор СК 187

#### 1. Предмет на дейността

##### 1.1. Описание на услугата

Манипулатор СК 187 е предназначен за ултразвуков и визуален безразрушителен контрол на корпуси на реактори тип ВВЕР 1000 по външната повърхност.

Чрез модернизацията ще се елиминира риска от забавяне на безразрушителния контрол на корпуси на реактори тип ВВЕР 1000.

##### 1.2. Обхват на обществената поръчка

1.2.1. Модернизиране на модула за сканиране на цилиндричната част на корпуса на реактора.

1.2.2. Модернизация на карданна връзка между редуктора и телескопична подемна система.

1.2.3. Подмяна на цялостното окабеляване на манипулатор СК 187.

1.2.4. Модернизация на ВОХ А, В, С (разпределителни кутии).

1.2.5. Модернизация за управление на манипулатор СК 187.

1.2.6. Доставка на пневматична конзола.

1.2.7. Доставка на софтуер за управление на манипулатор СК 187.

1.2.7.1. Управление на всички движения на манипулатора.

➤ Вертикално движение на телескопична подемна система

➤ Движение на манипулатора по ротацията

➤ Движение на манипулатора(платформа)

➤ Движение на модул за сканиране на дъното на реактора

1.2.7.2. Управление на пневматичната конзола.

1.2.8. Доставка и монтаж на всички крайни изключватели на манипулатора.

1.2.9. Доставка и монтаж на всички електромотори на манипулатора.

1.2.10. Доставка и монтаж на всички енкодери на манипулатора(енкодерите може да са в едно с двигателите).

1.2.11. Резервни части и оборудване по време на контрола.

1.2.12. Обучение на персонал за работа с модернизираното оборудване.

1.2.13. Техническа помощ от изпълнителя.

## **2. Обем на извършваната услуга**

### **2.1. Модернизация на модула за сканиране на цилиндричната част на корпуса на реактора.**

2.1.1. Подмяна на краен изключвател на модула, за аварийно сработване при наличие на препятствие.

2.1.2. Подмяна на 4 броя сензори за регистриране на работно и сервизно положение на модула.

2.1.3. Изработка на система от бързи връзки между модула и манипулатора.

2.1.4. Подмяна на пневматични цилиндри, пневматични маркучи и бързи връзки, осигуряващи движение на главата и осезателите в работно и сервизно положение.

2.1.5. Подмяна на маркучи, бързи връзки и кранове за регулиране на дебита на водата към осезателите.

2.1.6. Модернизация на държачите на осезателите за постигане на по-добър контакт при контрол.

2.1.7. Изработка на ухо за повдигане и монтиране на главата върху мачтата с помощта на телфер.

2.1.8. Монтиране на система за видео наблюдение, състояща се от минимум една PTZ (Pan, Tilt, Zoom) видеокамера с резолюция не по-малка от 1080p Full HD (1920x1080px) и LED осветление, за наблюдение на зоната за контрол. Да има възможност за експлоатация в работни среди с температурен диапазон в границите (0÷45) °C. Камерната глава и кабела да притежават радиационна устойчивост: мощност на погълната доза (Dose Rate) - до  $5 \times 10^2$  Gy/h, погълната доза (Total Dose) - до  $5 \times 10^3$  Gy. Оптично увеличение – x4. Интензитета на осветеността да има възможност за регулиране.

### **2.2. Доставка и монтаж на карданна връзка между редуктора и телескопична подемна система.**

2.2.1. Модернизация на карданната връзка за осигуряване на надеждно куплиране.

### **2.3. Доставка и монтаж на цялостното окабеляване на манипулатор СК 187.**

2.3.1. Доставка и монтаж на окабеляване за връзка на главна разпределителна кутия - BOX A с BOX B (разпределителна кутия за управление на телескопичната подемна система) и BOX C (разпределителна кутия за управление на модул за сканиране на дъното на реактора).

2.3.2. Съществуващо положение на окабеляването е показано в Приложение 1

2.3.3. Окабеляването да осигури връзка между контролера и:

- разпределителните кутии;
- електрическите мотори;

- енкодери;
- крайни изключватели.

2.3.4. Влаганите куплунги/букси да бъдат влаго/водо защитени със защита IP68.

2.3.5. Дължината на свързващите кабели между контролера и манипулатора да е  $\approx 25\text{m}$ .

2.3.6. Кабелите за връзка на контролера с манипулатора (BOX A) трябва да са с букси за бързо куплиране/разкуплиране.

2.3.7. Изпълнителят да изработи окабеляване между ултразвуковия дефектоскоп и ултразвуковите осезатели с общо екраниране за отстраняване на шум (RG174). Ултразвуковите кабели да следват пътя на останалите свързващи кабели. Конекторите от страна на осезателите да са тип Lemo 00, а към многоканалния дефектоскоп тип BNC. За ултразвуков контрол(УЗК) на цилиндричната част на реактора е нужен 1 сноп с UT кабели (30бр. в сноп, номерирани). За УЗК на дъното на реактора е нужен 1 сноп с UT кабели (30бр. в сноп, номерирани).

#### **2.4. Доставка и монтаж на BOX A, B, C (разпределителни кутии).**

2.4.1. Подмяна на всички клемореди.

2.4.2. Доставка и монтаж на нови платки за управление на съответните модули.

2.4.3. Доставка и монтаж на кутиите. Да са влаго/водо защитени със защита IP68.

#### **2.5. Изработване на контролер за управление на манипулатор СК 187.**

##### **Управлението трябва да обезпечи:**

2.5.1. Вертикално движение на телескопична подемна система, с възможност за регулиране на скоростта ( $0\div 100\text{mm/s}$ ).

2.5.2. Движение по ротацията на манипулатора, с възможност за регулиране на скоростта ( $0\div 10\text{deg/s}$ ).

2.5.3. Движение на манипулатора(платформа) с възможност за регулиране на скоростта ( $0\div 100\text{mm/s}$ ).

2.5.4. Движение на модул за сканиране на дъното на реактора с възможност за регулиране на скоростта ( $0\div 100\text{mm/s}$ ).

2.5.5. Контролера да има вградена работна станция за местно управление чрез сензорен дисплей на манипулатора и възможност за дистанционно управление от преносим компютър.

2.5.6. Контролера да е проектиран на базата на широко достъпен хардуер на пазара.

2.5.7. Контролера да може да се свързва с ETHERNET локална мрежа, в резултат на което да може да се управлява от всеки компютър свързан към мрежата и с инсталиран софтуер за управление.

2.5.8. Изход на тригерен сигнал от квадратични енкодери за комуникация с ултразвуков многоканален дефектоскоп. При сканиране скоростите на сканиране, респективно тригерните сигнали да бъдат хармонични(еднакви). Не се допускат загуба на А-скан изображения по време на набиране на ултразвукови данни.

2.5.9. По отношение на комуникациите чрез използване на ETHERNET мрежа, контролера трябва да позволява свързване и съвместна работа с една или няколко системи за събиране на данни (ултразвуков контрол, визуален контрол).

2.5.10. Към контролера(управлението) да се предвиди и монтира дистанционен контрол (бутони, touch-screen или подобни), който да позволява ръчно управление от поддържащия персонал на всички функции за извършване на проверка за работоспособност на манипулатора и диагностична информация (напрежение, температура, налягане).

## **2.6. Изработка на пневматична конзола за управление.**

2.6.1. Пневматичната конзола да има един вход с информационен манометър. При налягане под 4 бара на входа да се включи сигнализация на интерфейса за управление.

2.6.2. Да има регулиране на работното налягане и контролен манометър. Три групи изходи за управление на три броя двойно действащи пневматични цилиндри. Два пневматични цилиндри разположени на модул за сканиране на цилиндричната част на реактора и един разположен на платформата. Всяка група да може да регулира наляганията високо и ниско. Допуска се ниското налягане да бъде общо за трите групи.

2.6.3. Да има контролни манометри и превключватели на работно положение за всеки канал.

2.6.4. Пневматичната конзола да може да се управлява ръчно и дистанционно от софтуер. Управлението на пневматичната конзола да бъде интегрирано в софтуера за управление на манипулатора.

2.6.5. Да се подменят конектори за пневматиката и окабеляването между СК 187 и пневматичната конзола, както и на самия манипулатор.

## **2.7. Разработване на софтуер за управление на манипулатор СК 187 и пневматична конзола.**

2.7.1. Софтуера да се инсталира на преносим компютър, базиран на Windows.

2.7.2. Софтуера да има разбираем за използване интерфейс на английски език.

2.7.3. Софтуера да позволява 2 режима на управление(работа): режим симулация и режим работа.

2.7.4. Чрез софтуера да се управляват:

2.7.4.1. Движението на телескопична подемна система

2.7.4.2. Движението на манипулатора по ротация

2.7.4.3. Движението на модула за сканиране на дъното на реактора

2.7.4.4. Движението на платформата

2.7.4.5. Скоростта на всички движения да се регулират със стъпка от 1mm/s.

2.7.5. Всяка една от тези команди да се управлява от отделен прозорец на софтуера.

2.7.6. За всяко движение да има визуализация при сработване на крайните изключватели - Hard Limit(Upper-Lower).

2.7.7. Да има възможност за въвеждане на софтуерен лимит на движенията - Soft Limit.

2.7.8. Да има възможност за въвеждане на позиция с определени от оператора координати - Soft Home.

2.7.9. Да има визуализация на консумацията на ток (A), за всяко отделно движение.

2.7.10. Да има визуализация на работната температура на всеки един ел. двигател.

2.7.11. Да има визуализация на моментните координати на всяко движение.

2.7.12. Прозорец за визуализация на последователността/реда на стъпките по време на работа в автоматичен режим.

2.7.13. Прозорец за аварийен стоп.

2.7.14. Прозорец за команда на главата в позиции на инспекция и сервиз (INSPECT-EXTRACT).

2.7.15. Прозорец за команда на осезателите в позиции на инспекция и сервиз (INSPECT-EXTRACT).

2.7.16. Прозорец за команда на пускане и спиране на водата към осезателите.

2.7.17. Прозорец за команда на движението на платформата.

2.7.18. Прозорец за команда на ВКЛ/ИЗКЛ за движението на платформата.

2.7.19. Прозорец за включване на манипулатора и визуализация на параметри от контролера(V, Temp, A, Var).

## **2.8. Доставка и монтаж на всички крайни изключватели на манипулатора:**

2.8.1. 2(два) крайни изключателя на телескопична подемна система.

2.8.2. 1(един) краен изключвател на модула за сканиране на цилиндричната част на корпуса на реактора.

2.8.3. 2(два) крайни изключателя на модула за сканиране на дъното на реактора.

2.8.4. 1(един) краен изключвател на движението на манипулатора по ротация.

2.8.5. 1(един) краен изключвател на движението на платформата в работно положение.

## **2.9. Доставка и монтаж на всички електромотори на манипулатора.**

2.9.1. Електромотор за задвижването на телескопична подемна система.

- 2.9.2. Електромотор за задвижването на манипулатора по ротация.
- 2.9.3. Електромотор за задвижването на модула за сканиране на дъното на реактора.
- 2.9.4. Електромотор за задвижването на платформата.

**2.10. Доставка и монтаж на всички енкодери на манипулатора(енкодерите може да са в едно с двигателите).**

- 2.10.1. Енкодер за отчитането на движението на телескопична подемна система.
- 2.10.2. Енкодер за отчитането на движението на манипулатора по ротация.
- 2.10.3. Енкодер за отчитането на движението на модула за сканиране на дъното на реактора.
- 2.10.4. Енкодер за отчитането на движението на платформата.

**2.11. Резервни части и оборудване по време на контрола.**

2.11.1. Комплект резервни конектори към окабеляването и пневматиката на манипулатора.

2.11.2. Ел. мотори за всички движения на манипулатора.

2.11.3. Енкодери за всички движения на манипулатора.

2.11.4. Крайни изключватели.

2.11.5. Комплект резервни кабели за целия манипулатор.

2.11.5.1. Комплект резервни UT кабели от BOX A до модул за сканиране с дължина 16 метра.

2.11.5.2. Комплект резервни UT кабели от BOX A до модул за сканиране на дъното на реактора с дължина 9 метра.

2.11.6. Комплект с всички видове резервни куплунги необходими за окабеляването на манипулатора.

2.11.7. Да се доставят резервни държачи за осезателите-5бр.

2.11.8. Изпълнителят да достави комплект специфични инструменти, необходими за техническото обслужване.

**2.12. Обучение на персонал за работа с модернизираното оборудване.**

2.12.1. Обучението на персонала се извършва от специалисти на изпълнителя по програма, изготвена от Изпълнителя и съгласувана с Възложителя.

2.12.2. Обучението на персонала се извършва след окончателно приключване на функционалните изпитания на системата и съставянето на протокола от тях.

**2.13. Техническа помощ от изпълнителя.**

Техническо обслужване и управление на манипулатора, при провеждане на първия контрол след приемането. Двама специалисти за управление на манипулатора, за период от 8 дни, за работа с модернизирания манипулатор.

**2.14. Работни условия на манипулатор СК 187 при извършване на ултразвуков контрол на корпуса на реактора.**

Акустичния контакт между ултразвуковите осезатели и корпуса на реактора се осъществява, чрез използване на техническа вода. Това води до обливане на манипулатора с вода и при проектиране на окабеляването и разпределителните кутии (BOX A, B, C) да бъде отчетена тази особеност. Не се допуска загуба на А-скан изображения по време на набиране на ултразвукови данни.

**2.15. Изпълнителят на модернизацията ще има осигурен достъп до манипулатор СК187 и наличната документация за техническа консултация и оглед на настоящото състояние.**

Място на извършване на модернизацията - контролирана зона в БМР. Възложителят ще осигури достъп на персонала на изпълнителя, съгласно ДБК.КД.ИН.028 – Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор. Възложителят ще предостави необходимите помещение и персонал, отговарящ за спазване на правилата по радиационна защита при работа в контролирана зона.

**2.16. Приложения:**

2.16.1. Приложение 1 – Съществуващо положение на окабеляването на манипулатор СК-187.

2.16.2. Приложение 2 – Електрическа схема BOX „А“ - MAIN BOX CABLING, №5895-E-SVE-012.

2.16.3. Приложение 3 – Електрическа схема BOX „В“, BOX „С“ - MAST & CHART BOXES CABLING, №5895-E-SVE-012.

2.16.4. Приложение 4 – Схема Държач на осезатели, №СК 187-М-POR-003.

2.16.5. Приложение 5 – Схема Държач на осезатели, №СК 187-М-POR-011.

## Приложение 1

Съществуващо положение на окабеляването на манипулатор СК-187:

- 2бр. кабели за връзка на BOX A с BOX B с дължина по 6 метра;
- 2бр. кабели за връзка на BOX B с електрическия двигател осигуряващ движението на телескопична подемна система с дължина по 2 метра;
- 1бр. кабел за връзка на BOX B с енкодер за отчитане на координати на телескопична подемна система с дължина 0,5 метра;
- 2бр. кабели за връзка на BOX B с горен и долен краен изключвател на телескопична подемна система с дължина по 1 метър;
- 1бр. кабел за връзка(управление) на BOX A с модул за сканиране (Mast-Scan/глава) с дължина 16 метра;
- 1бр. сноп с UT кабели (30бр. в снопа), от BOX A до модул за сканиране (Mast-Scan/глава) с дължина 16 метра;
- 1бр. сноп от BOX A до модул за сканиране (Mast-Scan/глава) с дължина 16 метра.  
Снопа да съдържа:
  - 1бр. маркуч за вода Ø10;
  - 4бр. маркучи за въздух Ø4x0.75,10bar.
- 1бр. сноп с UT кабели (30бр. в снопа), от BOX A до модул за сканиране на W1(Bottom) с дължина 9 метра;
- 1бр. маркуч за вода Ø10 от BOX A до модул за сканиране на W1(Bottom) с дължина 9 метра;
- 2бр. кабели за връзка на BOX A с BOX C с дължина по 9 метра;
- 1бр. кабели за връзка на BOX C с електрическия двигател осигуряващ движението на Bottom с дължина 1 метър;
- 1бр. кабел за връзка на BOX C с енкодер за отчитане на координати на Bottom с дължина 0,5 метър;
- 3бр. кабели за връзка на BOX C с крайни изключватели на Bottom с дължина по 1 метър;
- 2бр. кабели за връзка на BOX A със съединител на платформата с дължина по 0,5 метър;
- 2бр. маркучи за въздух Ø4 връзка на BOX A със съединител на платформата с дължина по 0,5 метър.



PLATFORM MOVEMENT

PLATFORM LIMITS

ROTATION MOVEMENT

(WIRE COLOUR IDENTIFICATION):

- ye - yellow
- bl - blue
- gr - grey
- wh - white
- gy - yellow/green, ground earth
- g - grey
- o - orange
- bl - black
- br - black
- re - red
- gr - green
- br - black
- wh - white

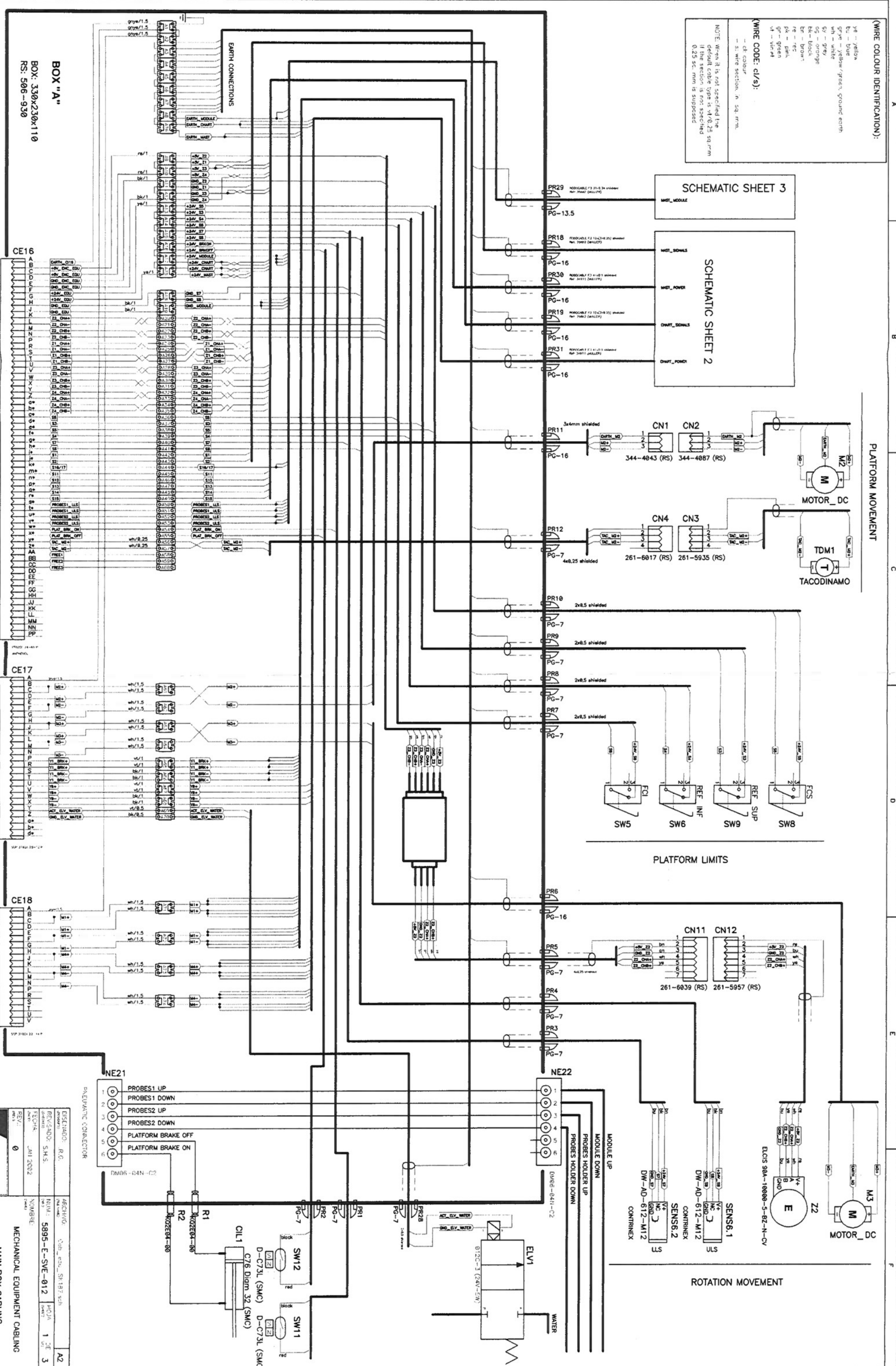
(WIRE CODE: c/s/s):

- c - of colour
- s - wire section, n. sq. mm.

NOTE: When it is not specified the default cable type is 4x6,25 sq. mm 0,25 sq. mm is supposed

SCHEMATIC SHEET 3

SCHEMATIC SHEET 2



DISCLAIMER: R.G.	ARCHIVO: 001_ecl..._SP-197_sch	AZ
REV: 502	SH.S.	REV: 502
REV: 504	JAI 2002	REV: 504
REV: 0		REV: 0
PROJECTO: SVME SK-187 KOZLODUY		
MECHANICAL EQUIPMENT CABLING		
MAIN BOX CABLING		

(WIRE COLOUR IDENTIFICATION):

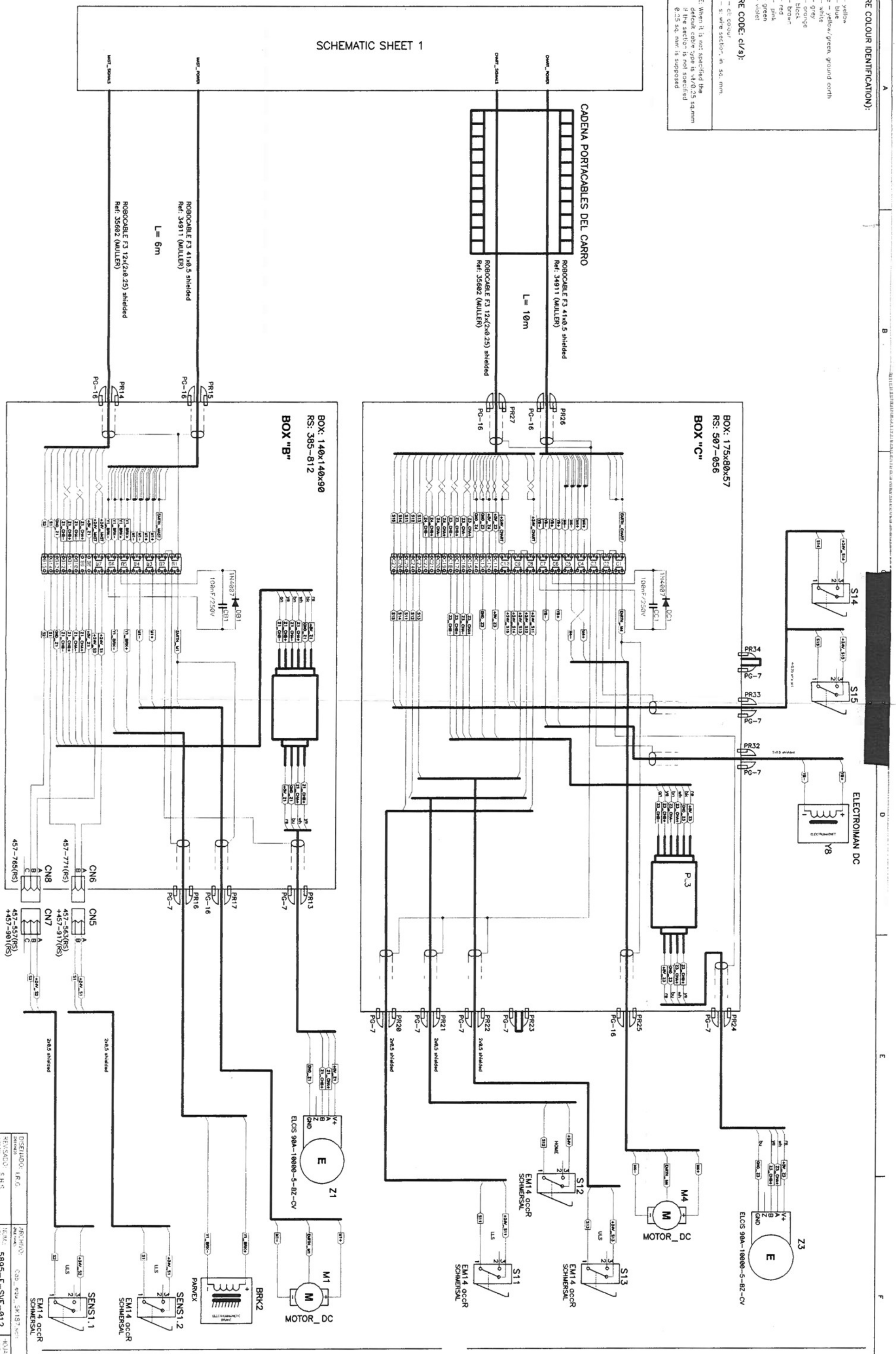
- ya - yellow
- bl - blue
- gr - yellow/green, ground earth
- wh - white
- gr - grey
- or - orange
- bl - black
- br - brown
- rd - red
- pk - pink
- gn - green
- vt - violet

(WIRE CODE: c/s/s):

- cl - colour
- sc - wire section, in sq. mm.

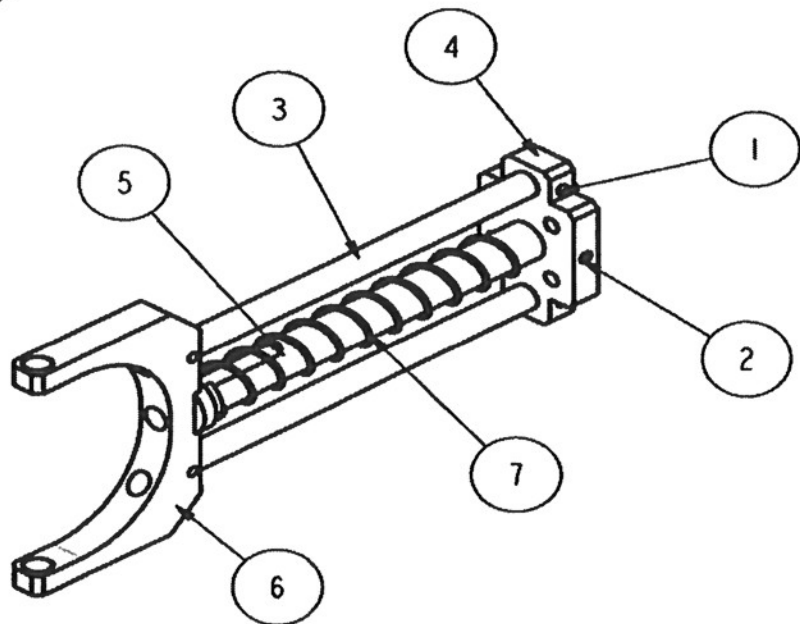
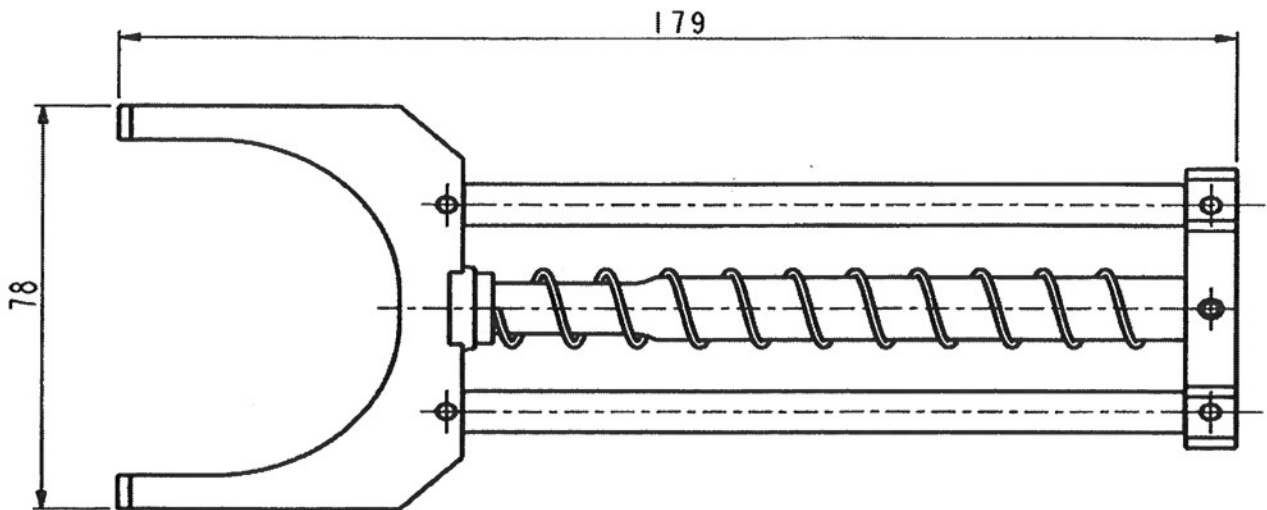
NOTE: When it is not specified the default cable type is VV0.25 sq.mm if the section is not specified @.25 sq.mm is supposed

SCHEMATIC SHEET 1

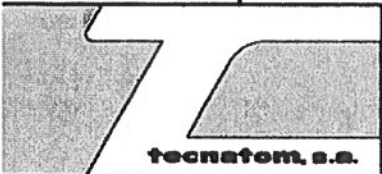


DISSEÑADOR: I.R.G.	ARCHIVO: Cab. equ. SK187	NOVA: 5895-E-SVE-012	FECHA: 2 DE 3
REVISADOR: S.H.S.	NOVA: 5895-E-SVE-012	FECHA: 2 DE 3	NOVA: 5895-E-SVE-012
FECHA: 0	NOVA: 5895-E-SVE-012	FECHA: 2 DE 3	NOVA: 5895-E-SVE-012
REV: 0	NOVA: 5895-E-SVE-012	FECHA: 2 DE 3	NOVA: 5895-E-SVE-012
PROYECTO: SVME SK-187 KOZLODUIY	PROYECTO: SVME SK-187 KOZLODUIY	PROYECTO: SVME SK-187 KOZLODUIY	PROYECTO: SVME SK-187 KOZLODUIY

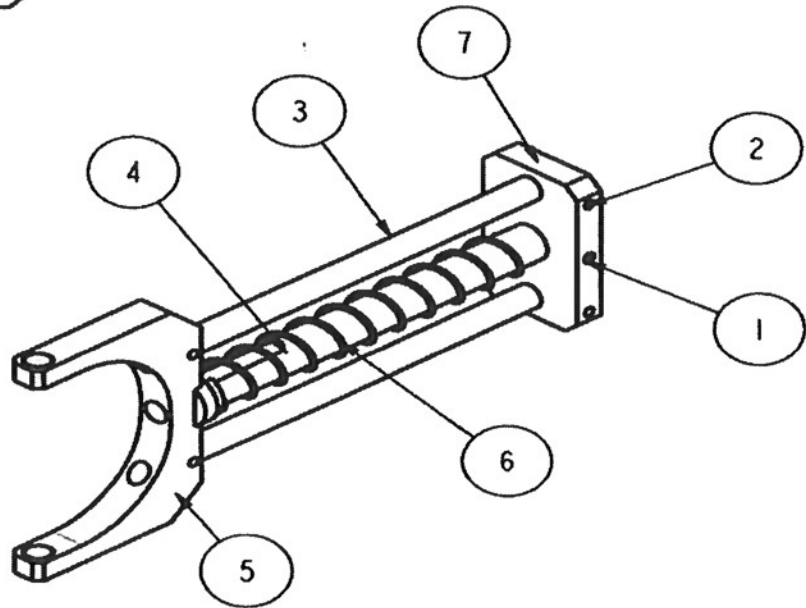
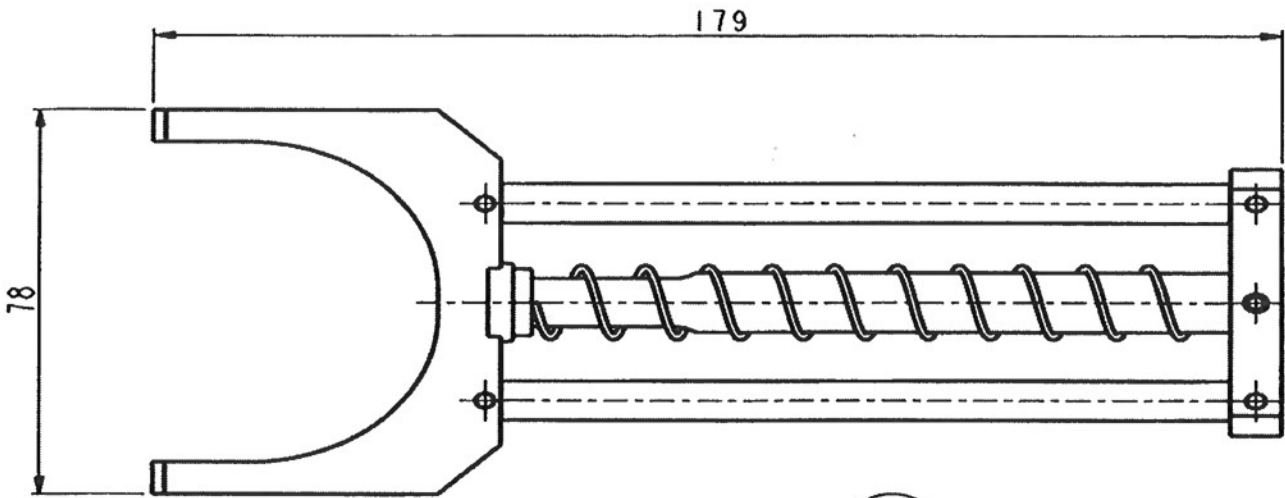
Приложение 4




7	POR-121	1	MUELLE PORTAPALPADOR	A. INOX.
6	POR-111	1	CABEZAL PORTAPALPADOR	AISI-304
5	POR-107	1	GUIA MUELLE PORTAPALPADOR	SIMAGAL 6082
4	POR-104	1	BASE PORTAPALPADOR	SIMAGAL 6082
3	POR-103	2	GUIA	COMERCIAL
2	COM-024	1	PRISIONERO C/ALLEN (DIN 913)/M4x12	A. INOX.
1	COM-023	2	PASADOR ELASTICO (DIN 7343)/ $\varnothing$ 3x16	A. INOX.
<b>MARCA</b>	<b>NUMERO</b>	<b>UND</b>	<b>DENOMINACION/REFERENCIA</b>	<b>MATERIAL</b>

SEÑADO/DESIGNED: <b>S. SANCHEZ</b>	PROYECTO/PROJECT: <b>MODERNIZACION SK-187 KOZLODUY</b>					HOJA/SHEET: 1 DE/OF: 1
BUJADO/DRAWN: D.O.L.	MATERIAL: -	No.: <b>SK187-M-POR-003</b>			FICHERO/FILE: POR-003	
VISADO/CHECKED: D.O.L.	TRAT./TREAT.: -	TOL. GEN.: $\pm 0.1$	A. SUP./S. FIN: Ra=2.5	UNID./QTY.: 16	DIMENSION: mm	ESC./SCALE: 0.750 UNE A4
 NOMBRE/NAME:  <b>CONJUNTO GUIA PORTAPALPADOR MAC</b>					REV.	FECHA/DATE:
					0	06-Feb-02
					-	-
					-	-

Приложение 5



MARCA	NUMERO	UND	DENOMINACION/REFERENCIA	MATERIAL	
	7	POR-132	1	BASE PORTAPALPADOR	SIMAGAL 6082
	6	POR-121	1	MUELLE PORTAPALPADOR	A. INOX.
	5	POR-111	1	CABEZAL PORTAPALPADOR	AISI-304
	4	POR-107	1	GUIA MUELLE PORTAPALPADOR	SIMAGAL 6082
	3	POR-103	2	GUIA	COMERCIAL
	2	COM-060	2	PASADOR ELASTICO (DIN 7343)/ $\varnothing$ 3x32	A. INOX.
	1	COM-024	1	PRISIONERO C/ALLEN (DIN 913)/M4x12	A. INOX.

DISEÑADO/DESIGNED: S. SANCHEZ		PROYECTO/PROJECT: <b>MODERNIZACION SK-187 KOZLODUY</b>				HOJA/SHEET: 1 DE/OF: 1	
DIBUJADO/DRAWN: D.O.L.		MATERIAL: -		No.: SK187-M-POR-011		FICHERO/FILE: POR-011	
REVISADO/CHECKED: U. DE CARIA		TRAT./TREAT.: -	TOL. GEN.: $\pm 0.1$	A. SUP/S. FIN: Ra=2.5	UNID./QTY.: 13	DIMENSION: mm	ESC./SCALE: 0.750 UNE A4
		NOMBRE/NAME: <b>CONJUNTO GUIA PORTAPALPADOR MAE</b>				REV. 0	FECHA/DATE: 06-Feb-02
						-	-
						-	-
						-	-