

ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ

НА

МАНИПУЛАТОР „CASTOR“ ЗА ВИХРОВОТОКОВ КОНТРОЛ НА
ТОПЛООБМЕННИ ТРЪБИ И МАТЕРИАЛА НА КОЛЕКТОРИТЕ НА
ПАРОГЕНЕРАТОРИ ТИП ПГВ-1000М

ВЪВ ВРЪЗКА С

ПОКАНА ЗА ПАЗАРНИ КОНСУЛТАЦИИ

№ 42054

ОТ 17.10.2019

НА „АЕЦ КОЗЛОДУЙ“ ЕАД.

ДО

„АЕЦ КОЗЛОДУЙ“ ЕАД

УПРАВЛЕНИЕ „ТЪРГОВСКО“

Октомври, 2019

Изготвил:

INETEC – Institute for Nuclear Technology
Dolenica 28 | HR-10250 Zagreb | CROATIA

**ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ
НА
МАНИПУЛАТОР „CASTOR” ЗА ВИХРОВОТОКОВ КОНТРОЛ НА ТОПЛООБМЕННИ ТРЪБИ И
МАТЕРИАЛА НА КОЛЕКТОРИТЕ НА ПАРОГЕНЕРАТОРИ ТИП ПГВ-1000М**

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото техническо описание е неразделна част от индикативното предложение за „Доставка на един брой манипулатор за вихротоков контрол на парогенератори ПГВ-1000М” във връзка с ПОКАНА ЗА ПАЗАРНИ КОНСУЛТАЦИИ № 42054 от 17.10.2019 на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

2. НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ И СТАНДАРТИ

Предлаганото оборудване отговаря напълно на стандартите, законовите разпоредби и нормативните документи, указани в ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ (ЧЕРНОВА) № 19.БиК.ТЗ.141 на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

Също така, предлаганото оборудване съответства на общите норми, правила и стандарти за производство, проверка, калибриране на оборудване и други съответни процеси, валидни в Европейския съюз за подобно оборудване.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СИСТЕМАТА ЗА КОНТРОЛ „CASTOR”

3.1 МАНИПУЛАТОР (ТЗ 1.1.2.1)

Основна част на предлаганата система за контрол е манипулаторът „CASTOR”. Манипулаторът служи за доставяне на съответния работен модул до желаното място в колектора на парогенератора (тръба/тръбен отвор, заваръчен шев и т.н.).

Манипулаторът се състои от:

- мачта (два линейни водача);
- носач на работни модули;
- опорен модул, който се използва за фиксиране на манипулатора към фланеца на колектора;
- кабелна верига в която са монтирани всички кабели и шлангове за управление и за сигнали;
- устройство за центриране и предотвратяване попадането на странични предмети в колектора/първи контур (ТЗ 1.1.2.1.13).

Размери на конфигурацията за ПГВ-1000М (Ш/Д/В)..... 820/860/6400 ММ
Тегло на конфигурацията за ПГВ-1000М ~320 кг
Скорост на вертикално придвижване на носача на модули до 200 мм/с

Скорост на въртене (около централната ос)до 20 градуса/с
Точност на позициониране по вертикала +/- 1.0 мм
Точност на позициониране по окръжност +/- 0.5 градуса
Време за позициониране между две съседни тръби по-малко от 1 секунда
Захранващо напрежение 230V, 50Hz
Захранващ ток 20A
Мощност на захранващия блок 6 kVA
Напрежение на системата за управление, интегрирана в манипулатора 48 V

Захранващият блок на манипулатора е импулсен, за напрежение $230V \pm 10\%$, като дължината на захранващия кабел е не по-малка от 40 м (ТЗ 1.1.2.1.17).

Кабелната верига съдържа цялото окабеляване на манипулатора, като е реализирана по такъв начин, че е влагоустойчиво и не създава шум във вихровотоковия сигнал по време на записа на данните (ТЗ 1.1.2.1.24).

Монтажът на манипулатора се извършва от двама души с помощта на подемен кран (ТЗ 1.1.2.1.6). Манипулаторът се въвежда през фланеца в колектора и се фиксира с болтове към фланеца. Монтажът и фиксирането на манипулатора осигуряват целостта както на конструкцията на манипулатора, така и на работните сонди (ТЗ 1.1.2.1.8). Контактната страна на опорния модул е от материал, който не позволява повреда на уплътнителната повърхност на фланеца на колектора (ТЗ 1.1.2.1.15). Конструкцията на манипулатора дава възможност за подмяна, без демонтаж на манипулатора от фланеца на колектора, на консумативи и компоненти както следва: сонди, износващи се консумативи, калибрационни блокове, модул за ВТК на тръбички, модул за ВТК на колекторния материал с ротационна сонда, модул за УЗК на заваръчни шевове и други работни модули/компоненти (ТЗ 1.1.2.1.11).

Манипулаторът "CASTOR" осигурява независимо движение (управление) по две оси чрез използване на двигатели с интегрирани енкодери, които не създават смущения във вихровотоковия и ултразвуковия сигнал по време на записа на данни (ТЗ 1.1.2.1.14). Това също така позволява манипулаторът да бъде калибриран чрез използване на референтни точки и след това задвижван съгласно създадена база данни с координати, заредена в паметта на компютър. След калибрирането, манипулаторът може да контролира всички тръби и отвори на колектора от тръбния сноп на парогенератора (ТЗ 1.1.2.1.7). Всички компоненти на манипулатора и върху манипулатора са защитени от проникване на частици и вода (минимум IP53 за компонентите, намиращи се над фланеца на манипулатора и IP66 за компонентите, намиращи се в колектора) (ТЗ 1.1.2.1.16).

Манипулаторът предоставя място за захващане/монтаж на два калибрационни блока за всяка работна сонда (ТЗ 1.1.2.1.9). Калибрационните блокове не се явяват част от водещите тръби на манипулатора (ТЗ 1.1.2.1.10).

Работата на манипулатора се наблюдава дистанционно посредством цветна камера с механизъм за насочване (Pan & Tilt), монтирана върху опорния модул и минимум две цветни микро-камери с резолюция не по-малка от 1296x966, монтирани върху носача на работни модули, които служат за наблюдение на тръбната дъска в зоната на контрол, както и за съосието сонда-тръба. Камерите върху носача на работни модули разполагат с LED система за осветление с регулируем интензитет на осветеността (ТЗ 1.1.2.1.12).

Носачът на работни модули може да бъде демонтиран лесно, с цел обезпечаване на сервизни и ремонтни дейности.

Върху носача могат да се монтират следните работни модули:

- модул за вихровотоков контрол (ВТК) на тръбички на ПГ;
- модул за ВТК с ротационна сонда на колекторния материал в перфорираната зона на колектора;
- модул за УЗК на заваръчни шевове на колектора;
- модул за затапване на дефектни тръбички посредством механическа тапа (извън обема на предложението);
- други специфични модули (извън обема на предложението).

Всеки модул може да се монтира или демонтира лесно и бързо посредством системата за бързо куплиране/отсъединяване (Quick Release Coupling System).

Манипулаторът “CASTOR” и неговите модули са предназначени за работа в среда с йонизиращо лъчение и повърхностно радиоактивно замърсяване. Поради тази причина конструкцията на манипулатора и неговите модули позволява дезактивация (ТЗ 2.6.1). Също така, конструкцията и функционирането на оборудването са съобразени с изискванията на нормите и стандартите за охрана на труда и не допускат възможност от вредно въздействие върху обучени и инструктирани работници, при нормална работа с него (ТЗ 2.6.2).

3.2 МОДУЛ ЗА ВИХРОВОТОКОВ КОНТРОЛ (ВТК) НА ТРЪБИЧКИ НА ПГ

Основният работен модул на системата за контрол „CASTOR” е модулът за вихровотоков контрол DPS (Double Pusher System).

Модулът се състои от следните основни компоненти:

- барабани за намотаване на сондите;
- първа водеща тръба;
- втора водеща тръба;
- десен привод (първичен);
- ляв привод (вторичен);
- гумени колела за придвижване на сондите;
- водачи на сондите;
- сензори и енкодери.

Модулът DPS служи за придвижване на вихровотоковите сонди в желаните топлообменни тръбички на парогенератора. Модулът обезпечава работа със следните типове сонди за вихровотоков контрол на тръбичките на ПГВ-1000М:

- стандартни сонди тип „bobbin”;
- ротационни сонди тип „+Point” (ТЗ 1.1.2.1.2), „pancake” и др;
- матрични сонди тип „Array”;
- други.

Модулът DPS може да се монтира/демонтира без демонтаж на манипулатора от колектора на ПГ (1.1.2.1.11).

Модулът DPS обезпечава едновременна работа с две сонди за вихровотоков контрол тип „bobbin” (ТЗ 1.1.2.1.1). Модулът DPS обезпечава придвижването на сондите до AVB#3 на тръбичките на ПГВ-1000М (ТЗ 1.1.2.1.3).

Размери на модула за вихровотоков контрол на тръбички560/450/670 mm
Тегло на модула за вихровотоков контрол на тръбички~35 kg
Скорост на придвижване на сондитерегулируема от 0 до 2300 mm/s (ТЗ 1.1.2.1.4)

Работата на модула за придвижване на сондите не създава смущения във вихровотоковия сигнал по време на записа на данните (ТЗ 1.1.2.1.14).

3.3 МОДУЛ ЗА ВИХРОВОТОКОВ КОНТРОЛ (ВТК) НА МАТЕРИАЛА НА КОЛЕКТОРА НА ПГ

Друг работен модул на системата за контрол „CASTOR” е модулът за вихровотоков контрол на материала на колектора на ПГВ-1000М в перфорираната зона на тръбния сноп.

Модулът поддържа възможност за работа с ротационна сонда ПВН-2 или еквивалент (ТЗ 1.1.2.1.5).

Модулът обезпечава придвижване на сондата по цялата дебелина на стената на колектора на ПГВ-1000М в перфорираната зона на тръбния сноп, а именно 171 mm (ТЗ 1.1.2.2.1).

Захватът на сондата обезпечава степени на свобода, позволяващи контролиране на отвори, които не са перпендикулярни на допирателната на колектора (компенсиране на несъосност сонда-отвор) (ТЗ 1.1.2.2.2).

3.4 МОДУЛ ЗА УЛТРАЗВУКОВ КОНТРОЛ (УЗК) НА ЗАВАРЪЧЕН ШЕВ 35/Z

Манипулаторът за контрол „CASTOR” предоставя възможност за монтаж на модул за ултразвуков контрол на заваръчен шев 35/Z съгласно номенклатурата на чертеж № 35.Р0.УВ.ИС.001-3/01 (ТЗ 1.1.2.3, ТЗ 1.1.2.3.1).

Модулът за ултразвуков контрол на заварено съединение 35/Z осигурява аксиално и радиално сканиране с два пакета осезатели, разположени на 180° , както и контрол на натиска към диаметър 834 мм. Модулът за УЗК обезпечава завъртане на пакетите с осезатели на 90° при радиално сканиране (ТЗ 1.1.2.3.2).

Всеки пакет с осезатели на модула за УЗК разполага с по четири броя държачи за осезатели с размер 30x30 мм. Държачите са автономни и обезпечават независимо притискане на осезателите към контролираната повърхност, без самоволно отлепване и загуба на контакт, и компенсират възможни неравности на сканираната повърхност (ТЗ 1.1.2.3.3).

Модулът за УЗК може да работи както при запълнен с вода колектор, така и при „сух“ колектор, като разполага с автономна система за подаване на вода, интегрирана в кабелната верига на манипулатора.

3.5 СИСТЕМА (КОНТРОЛЕР) ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА МАНИПУЛАТОРА „CASTOR” И РАБОТНИТЕ МОДУЛИ

Системата за управление на манипулатора и работните модули е интегрирана в самия манипулатор. Всички електронни компоненти, компоненти на логиката на управление, компонентите на пневматиката, сервоприводите и усилвателите са интегрирани в манипулатора (1.1.2.1.18).

Отделно от манипулатора е единствено захранващият блок, осигуряващ работното напрежение на системата за управление, както и на приводите на манипулатора.

При ВТК на тръбичките на ПГ, контролерът за управление на манипулатора обезпечава следните функции: вертикално и хоризонтално (завъртане) движение спрямо тръбната дъска; вдигане и спускане на водещите тръби; контрол на устройствата за придвижване на сондите; управление на пневматиката на манипулатора; следене на датчиците и енкодерите; други (ТЗ 1.1.2.1.19).

При ВТК на материала на колектора на ПГ, контролерът за управление на манипулатора обезпечава следните функции: вертикално и хоризонтално (завъртане) движение спрямо тръбната дъска; управление на модула на ротационната сонда ПНВ-2 (или нейния еквивалент); управление на пневматиката на манипулатора; следене на датчиците и енкодерите; други (ТЗ 1.1.2.1.19).

При УЗК на заваръчните шевове на колектора, контролерът за управление на манипулатора обезпечава следните функции на модула за УЗК: изход на тригерен сигнал от квадратични енкодери за комуникация с многоканални ултразвукови дефектоскопи, в това число и Tomoscan III. Също така контролерът осигурява равномерни тригерни сигнали и съответно скорости радиално и аксиално сканиране. Контролерът на допуска загуба на А-скан изображения по време на набирането на ултразвуковите данни (ТЗ 1.1.2.1.20).

Контролерът осигурява хардуерна защита на целостта на манипулатора, модулите и сондите при отпадане на захранването, чрез подходящо блокиране на двигатели и изпълнителни механизми (ТЗ 1.1.2.1.21).

Върху корпуса на контролера, интегриран с манипулатора, се намират средства за контрол (бутони), позволяващи ръчно управление от поддържащия персонал на необходимите функции за проверка на работоспособността на манипулатора (движения нагоре/надолу, ротация, отваряне/затваряне на механизми за фиксиране; отваряне/затваряне и движение напред/назад на ролки; вдигане и отпускане на водещите тръби; включване-изключване на сензори), както и за проверка на диагностичните функции (ТЗ 1.1.2.1.23).

Окабеляването е организирано по начин, който обезпечавя влагуустойчивост и не създава шум във вихротоковите и ултразвуковите данни по време на техния запис (ТЗ 1.1.2.1.24).

Комуникацията между контролера на манипулатора и работната станция за набиране на данни (ВТК и УЗК) се извършва в локална мрежа тип Ethernet 1000BaseT. Интерфейсните кабели и конекторите RJ-45/LEMO за Ethernet са влаго- и прахо-устойчиви със степен на защита IP68. Дължината на интерфейсия кабел от контролера до Ethernet комутатора е минимум 40 м (ТЗ 1.1.2.1.22).

3.5. ВИХРОВОТОКОВ ДЕФЕКТΟΣКОП FALCON[®] II

Предлаганият вихротоков дефектоскоп FALCON[®] II е инструмент от последно поколение, използващ последните достижения на цифровата схемотехника.

Дефектоскопът FALCON[®] II използва изцяло дигитална технология (ТЗ 1.1.2.4.1), като е предназначен както за работа в индустриални условия, така и за лабораторна работа (ТЗ 1.1.2.4.16). Дефектоскопът е проектиран и за работа в среда с йонизиращи лъчения, като херметичният му корпус не позволява проникване на аерозоли (ТЗ 1.1.2.4.17). Дефектоскопът се управлява посредством компютър (работна станция) със съответно програмно обезпечение, като може да работи както заедно с индустриални манипулатори, така и независимо от тях (ТЗ 1.1.2.4.15). Цялостното конфигуриране и управление на FALCON[®] II, както и трансфера на данни, се извършва от работната станция за набиране на данни. Комуникацията между работната станция и прибора се извършва по локална мрежа тип Ethernet 1000Base T (ТЗ 1.1.2.4.14).

Вихротоковият дефектоскоп FALCON[®] II отговаря напълно на изискванията, посочени в ASME, Section V, Article 8, II-830 II-860 (ТЗ 1.1.2.4.19).

Основните работни характеристики на вихротоковия дефектоскоп FALCON[®] II са както следва:

Размери 259x210x286 мм

Тегло (без адаптери)	8 кг
Захранване	110-240V / 50-60Hz
Честотен диапазон	10 Hz to 6 MHz (ТЗ 1.1.2.4.2)
Работни честоти в режим на мултиплексване	до 5 (ТЗ 1.1.2.4.4)
Количество на диференциалните входове	до 16
Количество на генераторите	4
Напрежение от генераторите към сондите	регулируемо, 0-30 Vpp (ТЗ 1.1.2.4.5)
Усилване	регулируемо, 27.5-45.5 dB (ТЗ 1.1.2.4.6)
Максимална скорост на дигитализация	до 50 000 Hz (ТЗ 1.1.2.4.3)
Работа при околна температура	0° до 45°C (ТЗ 1.1.2.4.13)

Конструкцията, схемните решения и захранването на FALCON[®] II не позволяват смущенията в електрическата мрежа и околната среда да се отразяват на вихровотоковите сигнали по начин, който да пречи на детектирането и оценяването на индикации (ТЗ 1.1.2.4.12).

Вихровотоковият дефектоскоп поддържа следните типове сонди: bobbin, RPC Pancake; RPC Pancake тип ПНВ-2; RPC +Point (ТЗ 1.1.2.4.7); Array и много други, като с помощта на съответен адаптер могат да се използват сонди от указаните типове от произволен производител (ТЗ 1.1.2.4.18).

Поддържаните режими на измерване включват абсолютен, диференциален, drive-pickup (ТЗ 1.1.2.4.9), RFT и др., като при работа не е необходимо използването на външна референтна сонда (ТЗ 1.1.2.4.10). Дефектоскопът поддържа пулсов и инкрементен тип енкодери (ТЗ 1.1.2.4.11), като е подходящ както за контрол на тръби, така и на повърхности.

FALCON[®] II позволява едновременна работа с две сонди тип „bobbin“ (ТЗ 1.1.2.4.8).

3.6 РАБОТНА СТАНЦИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА МАНИПУЛАТОРА И ЗА НАБИРАНЕ НА ВТ ДАННИ

Работната станция се използва за управление на манипулатора и за набиране на вихровотокови данни. Представява персонален компютър с лицензиран Windows 10 (ТЗ 1.1.2.5.2).

За набиране на ултразвукови данни с модула за контрол на заваръчни съединения на колектора на ПГ е необходима отделна работна станция, която е извън обхвата на настоящото предложение.

Базовата конфигурация на работната станция съдържа 8 GB RAM, минимум i7 процесор последно поколение, като графичната карта поддържа два монитора в режим минимум Full HD чрез цифров HDMI интерфейс (ТЗ 1.1.2.5.1). Работната станция е оборудвана и с два Full HD монитора (резолюция 1920x1080) и размер на диагонала минимум 22 инча (ТЗ 1.1.2.5.2).

3.7 ПРОГРАМНО ОБЕЗПЕЧЕНИЕ (СОФТУЕР) ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА МАНИПУЛАТОРА И ЗА НАБИРАНЕ НА ВТ ДАННИ

3.7.1 Програмно обезпечение за управление на манипулатора и неговите модули

Управлението на манипулатора “CASTOR” се осъществява от работната станция посредством програмния модул EddyOne Manipulator Control (MC) от програмния пакет EddyOne. Програмният модул MC работи в тясна интеграция с програмния модул за набиране на вихротокови данни EddyOne Data Acquisition (DA), описан по-нататък.

Програмният модул MC обезпечава всички функции на установяване на параметрите, на управление и на диагностициране както на манипулатора „CASTOR”, така и на работните модули, монтирани върху него (модул за ВТК на тръби, модул за ВТК на колекторен материал, модул за УЗК на заваръчни шевове).

Програмният модул MC позволява избор на работа с манипулатора в ръчен, полу-автоматичен и изцяло автоматичен режими, като това включва и следните действия: позициониране, придвижване на сондите за ВТК до предварително определен обхват, изтегляне със запис на данни, спиране на изтеглянето и записа на данни (ТЗ 1.1.2.6.8).

За работа в полу-автоматичен и автоматичен режими е необходимо калибриране на манипулатора по отношение на тръбната дъска. След калибрирането, софтуерът позволява автоматично позициониране на водещите тръби на манипулатора спрямо определени тръбни отвори на произволно място по тръбната дъска (ТЗ 1.1.2.6.7).

За работа в полу- и в автоматичен режим, програмният модул MC се нуждае от зареждане на списък с тръби (план) за контрол и обхват по дължина за всяка една от тръбите от файл, указан от оператор. Програмният модул MC поддържа текстови файлове от типа *.csv и *.xml, както и Microsoft Access таблици (ТЗ 1.1.2.6.9).

Модулът за управление на манипулатора дава възможност за задаване на различни скорости в различните участъци по контролираната дължина на тръбите при въвеждането на сондите. Стойностите се задават предварително от оператор, явяват се част от плана за контрол и служат при изпълнението на контрола в автоматичен режим (ТЗ 1.1.2.6.10).

Програмата дава възможност на оператора да ограничава по софтуерен път движенията на манипулатора спрямо тръбната дъска в определени зони, по вертикала, хоризонтала или едновременно по двете координати, както и на самата сонда (ТЗ 1.1.2.6.11).

Операторът може да конфигурира наличието на контролите за управление на устройствата за придвижване на сондите и манипулатора, както и разположението им на екрана (ТЗ 1.1.2.6.12). Отделна екранна вставка дава възможност за визуализиране на параметрите на двигателите, стойностите на енкодерите и датчиците с цел диагностициране на проблеми и неизправности на системата (ТЗ 1.1.2.6.13).

Програмният модул МС дава възможност за планиране при извършване на аксиално и радиално сканиране с използване на ултразвуковия модул (ТЗ 1.1.2.6.14). Също така, операторът може да конфигурира параметрите на самото ултразвуково сканиране (зона, начална позиция, стъпка, скорост и тип сканиране) (ТЗ 1.1.2.6.15).

Всички настройки по отношение на движение, позициониране и автоматизирания цикъл се записват в съответен файл. Съхранените настройки могат да бъдат прочетени от файла при необходимост (ТЗ 1.1.2.6.16).

3.7.1 Програмно обезпечение за набиране на вихровотокови данни

Набирането на вихровотокови данни се извършва от програмния модул EddyOne Data Acquisition (DA). Работата на програмния модул DA изисква наличието на 1 софтуерен лиценз, който се предоставя предварително инсталиран на работната станция за набиране на данни (ТЗ 1.1.2.6).

Модулът работи в тясна интеграция с програмния модул МС за управление на манипулатора, като същевременно осъществява пълен контрол над функциите на вихровотоковия дефектоскоп FALCON D II, както и на дефектоскопите MIZ-30; MIZ-80 и MIZ-85iD-2 (ТЗ 1.1.2.6.1).

Програмата за набиране на данни поддържа всички сонди и техники, описани в т. 1.1.2.4.7. на Техническото задание (ТЗ 1.1.2.6.2). Също така, за всяка една сонда и/или техника от описаните в т. 1.1.2.4.7. на Техническото задание, модулът DA позволява избор на различни формати за запис на ВТ данни, като форматът MIZ-30 е наличен за всички от тях (ТЗ 1.1.2.6.3).

Програмният модул за набиране на данни предоставя възможност за визуализиране в реално време на сигналите от произволно избрани канали (ТЗ 1.1.2.6.4). Също така позволява настройка и запамятаване на визуализацията (разположение на екраните и мащаб) (ТЗ 1.1.2.6.5).

Програмата позволява спиране на записа и преглед на записаните данни (ТЗ 1.1.2.6.6).

Програмният модул за набиране (запис) на данни от вихровотоковия дефектоскоп може да работи с дефектоскопа в конфигурация и без манипулатор (ТЗ 1.1.2.6.17).

3.8 НЕСТАНДАРТНИ/СПЕЦИАЛИЗИРАНИ ЕЛЕМЕНТИ, РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ И ИНСТРУМЕНТИ

Предлаганата доставка включва в своя обем и резервни части, компоненти и специфични инструменти както следва:

- резервни електрически двигатели по един брой от всеки тип (ТЗ 1.2.1);

- резервни пневмо-цилиндри по един брой от всеки тип (ТЗ 1.2.2);
- устройство с контактни пръстени за предаване на данни (4Pin slipring) 1 бр. (ТЗ 1.2.3);
- камера за наблюдение на водещите тръби (guide tube)..... 1 бр. (ТЗ 1.2.4);
- електрически конектори 1 комплект (ТЗ 1.2.5);
- пневматични конектори 1 комплект (ТЗ 1.2.6);
- гумени ролки..... 1 комплект (ТЗ 1.2.7);
- лагери за устройствата за придвижване на сондите..... 1 комплект (ТЗ 1.2.8);
- барабани за сондите 1 комплект (ТЗ 1.2.9);
- специфични инструменти, необходими за техническото обслужване 1 комплект (ТЗ 1.2.10);

Обемът на доставката включва и опаковка (контейнер, кутии, куфари), която осигурява защита на оборудването при транспортирането и съхранението му (ТЗ 3.1.1.1, ТЗ 3.1.1.2). Въпросните опаковки позволяват многоратна употреба (ТЗ 3.1.1.3).

Условията за съхранение на оборудването са указани в документацията, която се доставя заедно с оборудването (ТЗ 3.2).

3.9 СВЪРЗАНИ УСЛУГИ

Предлаганата доставка включва в своя обем и свързани услуги, под формата на техническа помощ от страна на изпълнителя, състояща се от техническо обслужване и специалисти набиране на данни, при провеждане на първия контрол на ПГ, след доставка и приемане на доставката (ТЗ 1.1.2.7). Обемът на услугите е както следва:

- техническо обслужване на системата за вихротоков, за периода на контрол, съгласно т. 1.1.2.7 от Техническото задание (ТЗ 1.1.2.8);
- двама специалисти за набиране на данни, за период от 7 дни, за работа с манипулатора.

Доставката и изпълнението на свързаните услуги се осъществяват съгласно изискванията на документ № ДБК.КД.ИН.028 – „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор“ на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД (ТЗ 2.7).

Загреб, 29.10.2019 г.

ИНЕТЕК-Институт за ядрени технологии

ДИРЕКТОР: Матия Вавроуш, дипл. инж.

Подп

Заличено на основание чл.2 от
ЗЗЛД

4

Institut za nuklearnu tehnologiju
Institute for Nuclear Technology