



SKET-Spezialkran GmbH - Weizengrund 34 D-39171 Altenweddingen;
Niederlassung Magdeburg, Freie Str. 30a, 39112 Magdeburg

Дата: 29.07.2021 г.

До
3321 гр. Козлодуй,
«АЕЦ Козлодуй» ЕАД

От
SKET-Spezialkran GmbH
HRB 22380

ПРИДРУЖИТЕЛНО ПИСМО

Във връзка с Покана за участие в пазарна консултация №47248 с предмет:
Проектиране на тема: **«Модернизация на системата за управление на кран
полярен»** приложено Ви представяме нашето индикативно предложение за изпълнение
на горесцитираната задача.

Заличено на основание ЗЗЛД

Изпълнителен директор



Tel.: +49 (0)39205 6954/6
info@sket.spezialkran.com

Geschäftsführung
Dipl.-Ing. Georg Krüger
Amtsgericht Stendal
HRB 22380
USt.-IdNr.: DE 304734300
info@sket-spezialkran.com

SKET Spezialkran GmbH
Weizengrund 34
39171 Sülzetal OT Altenweddingen

Niederlassung Magdeburg
Freie Str. 30a
39112 Magdeburg

Bankverbindung
Volksbank Börde-Bernburg eG
IBAN: DE54 8106 9052 0001 2099 73
BIC: GENODEF1WZL



АЕЦ Вх. № Ф 4164 / 30.07.2021 г.



SKET-Spezialkran GmbH - Weizengrund 34 D-39171 Altenweddingen;
Niederlassung Magdeburg, Freie Str. 30a, 39112 Magdeburg

Дата: 29.07.2021 г.

До
3321 гр. Козлодуй,
«АЕЦ Козлодуй» ЕАД

От
SKET-Spezialkran GmbH
HRB 22380

ИНДИКАТИВНО ПРЕДЛОЖЕНИЕ

по покана за участие в пазарна консултация №47248 с предмет:
Проектиране на тема: «Модернизация на системата за управление на кран
полярен»

УВАЖАЕМИ ГОСПОЖИ И ГОСПОДА,

представяме Ви нашето индикативно предложение, изготвено в съответствие с
техническите изисквания за провеждане на пазарна консултация №47248 с предмет:
Проектиране на тема: «Модернизация на системата за управление на кран полярен»

ДЕЙНОСТ/УСЛУГА	ЦЕНА В ЕВРО БЕЗ ДДС
Проектиране на част «Електрическа»	49 400,00
Разработване на програмното осигуряване	38 197,00
Безконтактна система за позициониране Ноу-хау, изобретение и право на ползване на патента (безконтактна система за позициониране и система за синхронизиране на страните на моста на крана). Патентна заявка № BG/P/2021/113386 от 18.06.2021 г.	180 000,00
Механична конструкция	10 500,00
Изготвяне на придружаваща и разрешителна документация	13 800,00

Geschäftsführung
Dipl.-Ing. Georg Krüger
Amtsgericht Stendal
HRB 22380
USt.-IdNr.: DE 304734300
info@sket-spezialkran.com

SKET Spezialkran GmbH
Weizengrund 34
39171 Sülzetal OT Altenweddingen

Niederlassung Magdeburg
Freie Str. 30a
39112 Magdeburg

Bankverbindung
Volksbank Börde-Bernburg eG
IBAN: DE54 8106 9052 0001 2099 73
BIC: GENODEF1WZL



Анализ за доказване на сеизмоустойчивостта	29 300,00
Оценка на безопасността в съответствие със стандарта NP-006-16	10 500,00
Транспортни и други разходи	18 000,00
Общо предлагана цена за 5 ЕБ:	349 697,00
Общо предлагана цена за 6 ЕБ:	267 000,00
Общата стойност на индикативно предложение:	616 697,00

Доказването на сеизмичната устойчивост на компонентите, които трябва да бъдат заменени, се извършва въз основа на следните предположения и предпоставки:

- Спектрите или времевите характеристики за мястото на монтаж на съответните компоненти се предоставят от АЕЦ «Козлодуй»;
- Извършва се съпоставяне на ускоренията и честотите;
- **Тази цена не включва** подробен анализ за доказване на сеизмичността в съответствие с техническите изисквания за провеждане на пазарна консултация № 47248 и Сп.ХТС-15/19.04.2021.

2. Срок за изготвяне на Работен проект – 240 календарни дни от датата на предоставяне на необходимите входни данни. Проектът ще бъде изпълнен еднофазно – фаза работен проект.

3. Адрес на нашата компания: 39171, Deutschland, Sülzetal OT Altenweddingen, Weizengrund, 34. Лицето за контакт: Георг Крюгер +49 174 7819912, g.krueger@sket-spezialkran.com; Филип Крюгер: +49 171 2181872, p.krueger@sket-spezialkran.com

Заличено на основание ЗЗЛД

Изпълнителен директор



Weizengrund 34
Tel.: +49 (0)39205 695476
info@sket-spezialkran.com



УТВЪРЖДАВАМ:

Заличено на основание ЗЗЛД^а



weizengrund 34
Tel.: +49 (0)39205 695476
info@sket.spezialkran.com

29.07.2021г.

**СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ
НА МОСТОВ КРАН С КРЪГОВО ДЕЙСТВИЕ
В РЕАКТОРНО ОТДЕЛЕНИЕ НА 5, 6 ЕБ
НА АЕЦ „КОЗЛОДУЙ“**

ТЕХНИЧЕСКО ПРЕДЛОЖЕНИЕ
за модернизиране на системата за управление

SKET.202106.001 ТП

Weizengrund 34
D-39171 Sülzetal OT
Altenweddingen

Тел.: +49 (0) 39205 695476
Моб. тел.: +49 (0) 174/7819912

g.krueger@sket-spezialkran.com
<http://sket-spezialkran.com>

Инд. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инд. № на	Подп. и дата

SKET.202107.001 ТП

Съдържание

0.	Списък на приетите съкращения	3
1.	Въведение	4
1.1.	Описание на проблеми със съществуващата СУПК	6
1.1.1.	Проблеми, свързани с приложените технически решения	7
1.1.2.	Проблеми, свързани с работата в условията на променящи се геометрични характеристики на подкрановата монорелса	7
1.1.3.	Проблеми, свързани с естественото стареене на оборудването	8
1.2.	Цели на модернизацията на СУПК	8
1.2.1.	Решение на проблеми, свързани с приложените технически решения	8
1.2.2.	Решение на проблеми, свързани с работата в условията на променящи се геометрични характеристики на подкрановата монорелса	12
1.2.3.	Решение на проблеми, свързани с естественото стареене на оборудването	13

Инов. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инов. № на	Подп. и дата

					Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка	Лист 2 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата		

SKET.202107.001 ТП

0. Списък на приетите съкращения

АЕЦ – атомна електроцентрала

ПК – полярен кран

СУПК – система за управление на полярния кран

ОПК – оператор на полярен кран

ПДУ – пулт за дистанционно управление

ПТО – подемно-транспортна операция

ПГР – планов годишен ремонт

ГЩУ – главен щит за управление

SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition, (Система за надзорен контрол, управление и събиране на данни)

НД – нормативна документация

НП – норми и правила

МААЕ – Международна агенция за атомна енергия

Инов. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инов. № на	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата
Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка				
				Лист 3 от 29

- три основни механизма за подеи, разположени на количките:
 1. с товароподемност 320 t на количка 1;
 2. с товароподемност 160 t на количка 2;
 3. с товароподемност 2x70 t на количка 2;
- спомагателни механизми за подеи (на електротелфери), разположени на количка 1, портала и моста на крана
- въртящи се захвати за повдигане (вилка) с механизъм за придвижване на болта за подеи 320 t и 160 t
- захвати за повдигане с кука 160 t
- електрооборудване, разположено в отделно помещение извън реакторната зала:
 - разпределителни шкафове за въвод и разпределение на електрозахранване;
 - разпределителни шкафове на системата за управление на полярния кран (по-долу - „СУПК“);
 - пулт за дистанционно управление (по-долу - „ПДУ“);
- електрическо оборудване, разположено непосредствено върху крана:
 - междинни клемни шкафове;
 - постояннотокови двигатели за придвижване на моста, количките и механизмите за подеи;
 - променливотокови двигатели за задвижване на електромеханични спирачки на механизмите, електротелфери, вилки на подеи 320 t и 160 t, болтове 320 t и 160 t, смазочни станции на редукторите на механизмите на крана;
 - аналогови и цифрови датчици;
- пулт за дистанционно управление (по-долу - „ПДУ“), разположен в помещението с електрооборудване или в реакторната зала;
- съединителни кабели.

През 2005 г. е извършена частична модернизация от фирмата „SKODA JS“. Подменени са остарялата система за определяне на пространствените координати, системата за измерване на теглото на товара на подеите и ПДУ. През 2008 г. е извършена пълна модернизация на СУПК. В процеса на проведената частична и цялостна модернизация са извършени следните дейности, свързани с подмяната на съществуващото оборудване с модерно към момента на извършване на модернизацията:

Подп. и дата	Инв. № на	Вм. инв.	Подп. и дата	Инв. № на	- постояннотокowi двигатели за придвижване на моста, количките и механизмите за подеи; - променливотокови двигатели за задвижване на електромеханични спирачки на механизмите, електротелфери, вилки на подеи 320 t и 160 t, болтове 320 t и 160 t, смазочни станции на редукторите на механизмите на крана; - аналогови и цифрови датчици; • пулт за дистанционно управление (по-долу - „ПДУ“), разположен в помещението с електрооборудване или в реакторната зала; • съединителни кабели. През 2005 г. е извършена частична модернизация от фирмата „SKODA JS“. Подменени са остарялата система за определяне на пространствените координати, системата за измерване на теглото на товара на подеи и ПДУ. През 2008 г. е извършена пълна модернизация на СУПК. В процеса на проведената частична и цялостна модернизация са извършени следните дейности, свързани с подмяната на съществуващото оборудване с модерно към момента на извършване на модернизацията:
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата	

Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка					Лист 5 от 29
--	--	--	--	--	-----------------

SKET.202107.001 ТП

- подменени са елементите за защита на електрическите вериги и разпределение на електрозахранването;
- подменени са елементите на релейно-контакторната логика;
- подменени са преобразувателите на напрежение с модерни към момента на провеждане на модернизацията на SIEMENS SIMOREG DC MASTER за управление на постояннотокови електродвигатели на задвижванията на основните механизми;
- подменени са комутационните апарати и елементите на релейно-контакторната логика за управление на променливотоковите електродвигатели на задвижванията на спомагателните механизми;
- подменена е ЕИМ URSATRON с модерна на базата на SIMATIC S7-400 SIEMENS, с разширени функционални възможности;
- подменена е системата за контрол на измерване на теглото на товара на подемите върху системата, реализирана на базата на модулна система за измерване на тегло DISOMAT;
- инсталирани са нови датчици за системата за определяне на пространствените координати на ролковите блокове;
- подменен е дистанционният пулт за управление с модерен, реализиран на базата на модули SIEMENS SIMATIC S7 с вградена система за визуализация и архивиране на състоянието на механизмите на крана, реализирана на базата на промишлен панелен компютър SIEMENS PANEL PC 670;
- положени са нови кабели с използване на съществуващите херметични проходки;
- извършена е частична подмяна на кабелите до херметичните проходки от „чистата“ страна.

1.1. Описание на проблеми със съществуващата СУПК

За повече от 10 години експлоатация на крана, изминали от момента на модернизацията на СУПК, са констатирани редица недостатъци, свързани както с приложените технически решения при провеждане на модернизацията, така и с некоректната работа на системата в условията на променящите се геометрични характеристики на подкрановата монорелса и естественото стареене на оборудването.

Инв. № на	Подп. и дата				Инв. № на	Вм. инв.				Подп. и дата		
• инсталирани са нови датчици за системата за определяне на пространствените координати на ролковите блокове; • подменен е дистанционният пулт за управление с модерен, реализиран на базата на модули SIEMENS SIMATIC S7 с вградена система за визуализация и архивиране на състоянието на механизмите на крана, реализирана на базата на промишлен панелен компютър SIEMENS PANEL PC 670; • положени са нови кабели с използване на съществуващите херметични проходки; • извършена е частична подмяна на кабелите до херметичните проходки от „чистата“ страна.												
1.1. Описание на проблеми със съществуващата СУПК												
За повече от 10 години експлоатация на крана, изминали от момента на модернизацията на СУПК, са констатирани редица недостатъци, свързани както с приложените технически решения при провеждане на модернизацията, така и с некоректната работа на системата в условията на променящите се геометрични характеристики на подкрановата монорелса и естественото стареене на оборудването.												
Инв. № на	Подп. и дата				Вм. инв.	Инв. № на				Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата	Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка					Лист 6 от 29		

1.1.1. Проблеми, свързани с приложените технически решения

1 В процеса на модернизация е внедрена система за определяне на пространствените координати на ролковите блокове с използване на абсолютни многооборотни датчици, които са непосредствено свързани с осите на задвижващите механизми. В процеса на експлоатация поради промени в геометричните характеристики на кръговата монорелса и релсите на товарните колички започнаха да възникват механични претоварвания на механизмите и възможно приплъзване на колелата. В случай на приплъзване се нарушават показанията на абсолютните датчици, което води до отказ на цялата система за измерване на координатите на ролковия блок. В този случай е необходимо да се извърши повторно калибриране на системата за определяне на координатите.

2 Липсата на датчик за ъгъла на въртене на вилката не позволява да се отчитат размерите и пространственото положение на траверсата, закрепена към вилката, с цел формиране на сигнал за блокировка при навлизане в забранените за обслужване зони.

3 Прилагането за управление на променливотокови двигатели на спомагателните механизми на релейно-контакторна система не позволява реализирането на „мек“ режим на работа, не позволява реализирането на хистерезис при интензивна работа с команди „пуск“/„стоп“, не позволява получаването на разширена диагностична информация за състоянието на двигателя. В случай на повреда на контролер 96SA1, няма възможност за управление на спомагателните механизми.

1.1.2. Проблеми, свързани с работата в условията на променящи се геометрични характеристики на подкрановата монорелса

В процеса на експлоатация на енергоблока се променят геометричните характеристики на неговата обвивка и съответно възниква деформация на подкрановата монорелса, която е твърдо свързана с обвивката. Изменението на геометричните характеристики в план и по височина води до некоректна работа на системата за синхронизиране на страните, тъй като противоположните страни на моста трябва да изминават различен път, като поддържат една и съща скорост. Използването на системата за синхронизиране с използване на обратна връзка само по скорост на въртене на задвижванията не позволява да се реши въпросът, свързан с работата в условията на променящи се геометрични характеристики на подкрановата монорелса.

Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата	Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата	Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата	Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата
------	------	-----------	--------	------	------	------	-----------	--------	------	------	------	-----------	--------	------	------	------	-----------	--------	------

**Техническо предложение
към документацията за участие в обществената
поръчка**

Лист
7 от 29

1.1.3. Проблеми, свързани с естественото стареене на оборудването

Електрическото и механичното оборудване, разположено в реакторното отделение (ГА701), е изложено на въздействието на висока температура, влажност и трябва да бъде проектирано за повишена радиация и устойчивост на разтвор на борна киселина в случай на аварии или планова проверка за сработване на спринклерната система за автоматично пожарогасене.

Поради продължителни тежки условия на експлоатация подлежи на подмяна някое електрическо и механично оборудване на ПК, което не бе подменено в процеса на модернизация през 2005 г. и 2008 г., разположено в ГА701 и непосредствено върху крана.

След последната модернизация през 2008 г. някое оборудване на СУПК е спряно от производство и вече не се поддържа от производителя.

1.2. Цели на модернизацията на СУПК

Основната цел на модернизирането на СУПК на 5, 6 ЕБ на АЕЦ „Козлодуй“ е да се отстранят съществуващите проблеми на СУПК или да се минимизира влиянието им върху работата на крана при изпълнение на цикъла ПТО. В допълнение се решава частично задачата за продължаване на срока на експлоатация на крана с 20 години.

Предлага се модернизацията да се извърши с поетапна подмяна на електрическото оборудване и кабелите по време на няколко последователни ППР.

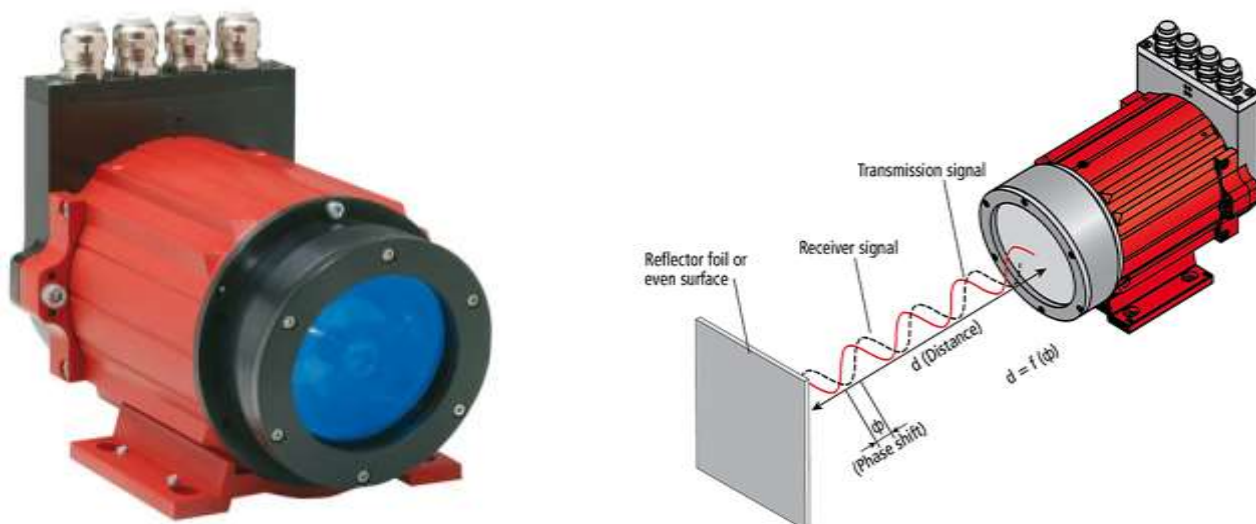
1.2.1. Решение на проблеми, свързани с приложените технически решения

1 За отстраняване на отказите на системата за определяне на пространствените координати на ролковите блокове се предлага в съществуващата СУПК да се интегрира безконтактна лазерна система за определяне на ъгъла на въртене на моста и положението на товарни колички 1 и 2. Предложената система за определяне на координатите е изградена на базата на лазерни далекомири от радарен тип, произведени от немската фирма  **Relelectronic** (виж. фиг. 1).

Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата

Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка					Лист 8 от 29
--	--	--	--	--	-----------------

SKET.202107.001 ТП



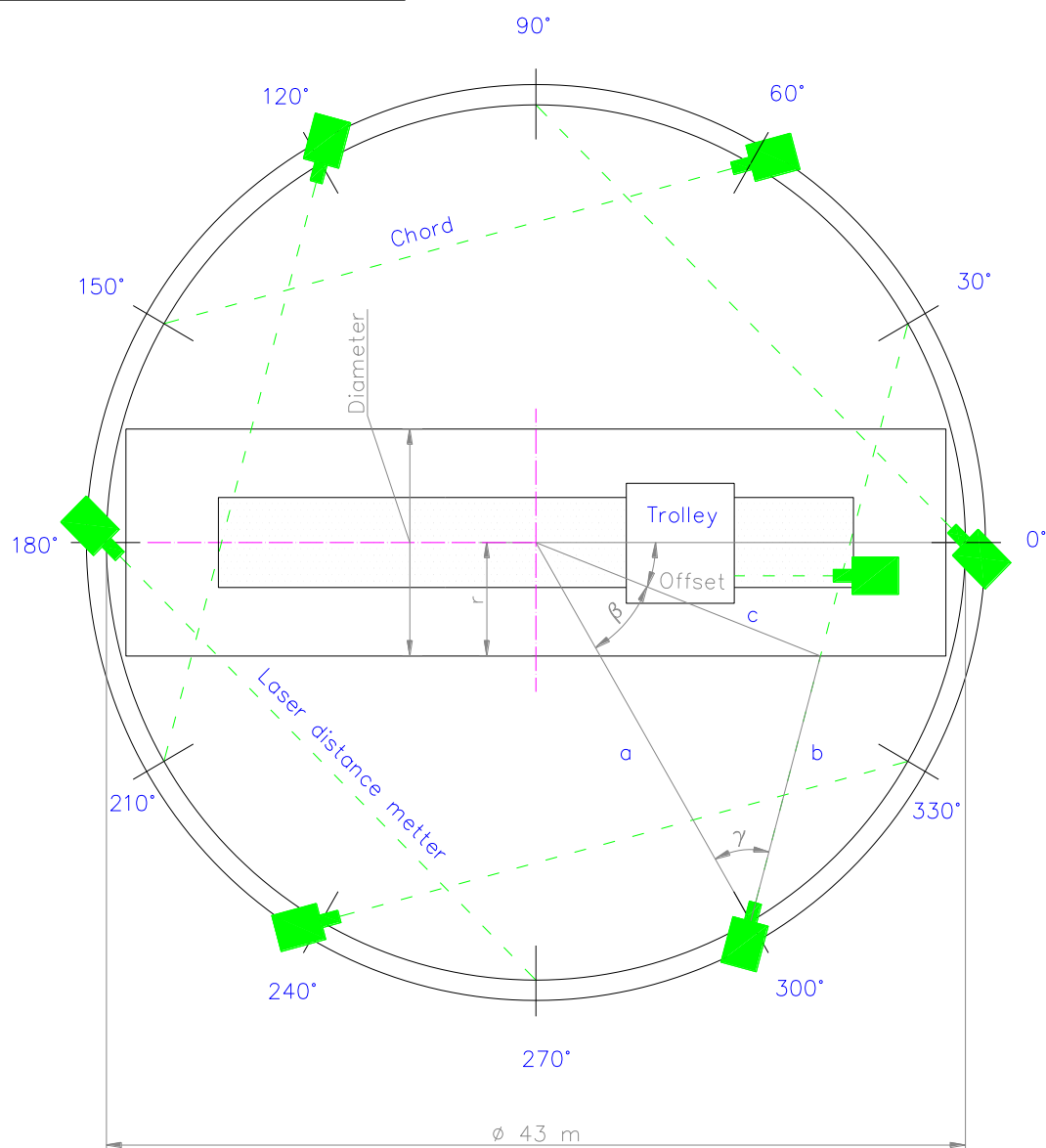
Фигура 1. Датчик TR-LE200 TR Electronic

Лазерните далекомири за определяне на ъгъла на завъртане на моста в количество от 6 бр. се монтират върху включени в комплекта за доставка стойки за закрепване по дължината на подкрановата монорелса в предварително избрани места. Лазерните далекомири за определяне на положението на количките се монтират върху включени в комплекта за доставка стойки за закрепване (раздел 1.2.3, фиг. 8) в противоположните ъгли на моста по една от диагоналите.

Отразяващият рефлектор за датчиците за ъгъла на завъртане на моста се залепва върху включени в комплекта за доставка специални закрепващи елементи, които се разполагат от външната страна на носещите греди на моста. Отразяващият рефлектор за датчиците за положение на количките се залепва върху задната повърхност на платформата на количките. Приблизителното местоположение на лазерните далекомири е показано на фиг. 2.

Инд. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инд. № на	Подп. и дата

					Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка	Лист 9 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата		



Фигура 2. Местоположение на лазерните далекомири

Обменът на данни с контролера S7-400 ще се извършва по шината PROFIBUS с използване на нов кабел, положен в „чиста“ и „мръсна“ зона. Резултатите от измерванията се обработват в контролера Simatic S7-400 с помощта на допълнителни програмни блокове. Показването на данните от измерванията ще бъде реализирано върху съществуващите екрани за визуализация с възможност за избор на източник на данни. Ще бъде реализирана възможност за работа както с нови данни от системата за определяне на ъгъла на завъртане на моста и позицията на количките, така и със съществуващите данни.

Предложеният метод за определяне на ъгъла на завъртане на моста и положението на количките е изпробван върху аналогични ПК, произведени в завода SKET, в Калининската

Инв. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инв. № на	Подп. и дата
-----------	--------------	----------	-----------	--------------

Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка					Лист 10 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата	

АЕЦ, Русия, и в Южноукраинската АЕЦ, Украйна, в състава на системата за определяне на координатите на ролковия блок и **блокиране на механизмите на крана в забранените зони при преместване на товари**. За време на експлоатация от 2004 г. в Калининската АЕЦ и от 2005 г. в Южноукраинската АЕЦ системата демонстрира надеждна и стабилна работа.

Безконтактната лазерна система за позициониране е патентована за територията на България и Украйна.

2 За определяне на фактическия ъгъл на въртене на вилките на подеми 320 t и 160 t се предлага да се използва абсолютен многооборотен датчик на немската фирма

TR Electronic (виж. фиг. 3).



Фигура 3. Абсолютни многооборотни датчици TR Electronic

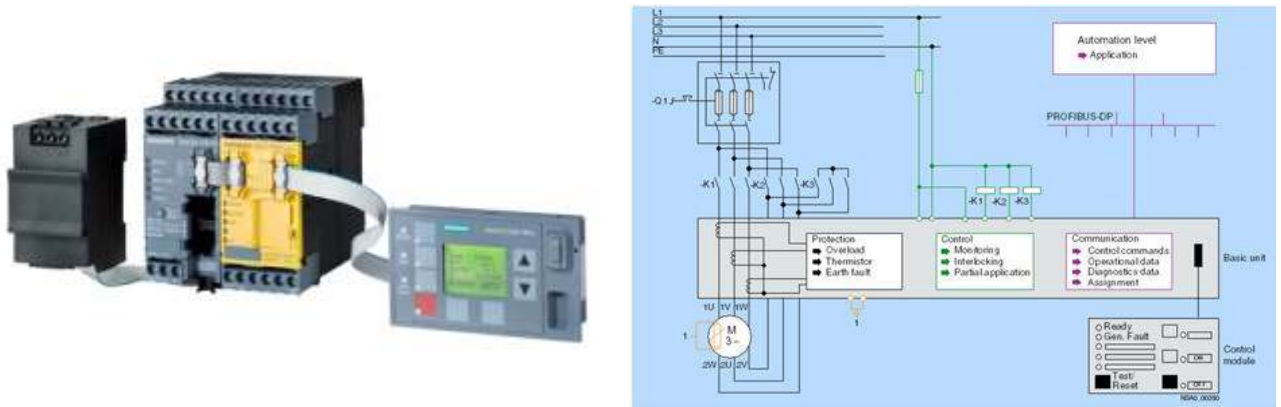
Датчиците ще бъдат монтирани на задвижващия вал на крайните шпинделни изключватели +270 -270 на вилките на подемите с използване на специални преходни муфи. Обменът на данни с контролера S7-400 ще се извършва по шината PROFIBUS с използване на нов кабел. Обработката на данните от измерването на ъгъла на въртене ще се извършва в контролер S7-400 с помощта на допълнителни програмни блокове. Изобразяването на данните от измерванията ще бъде интегрирано в съществуващите екрани за визуализация.

Определянето на фактическия ъгъл на въртене на вилките ще позволи да се реализира по-надежден алгоритъм за контрол на товара в забранената зона, с отчитане на неговите размери и пространствено разположение. Предложеният метод за определяне на ъгъла на въртене на вилките е изпробван в Калининската АЕЦ, Русия, и в Южноукраинската АЕЦ, Украйна, в състава на системата за определяне на координатите на

Инв. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инв. № на	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата
Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка				Лист 11 от 29

ролковите блокове. За време на експлоатацията от 2004 г. в Калининската АЕЦ и от 2005 г. в Южноукраинската АЕЦ системата демонстрира надеждна и стабилна работа.

3 За решаване на проблема с износване на контактите и с цел продължаване на срока на експлоатация на задвижванията, болтовете и вилките се предлага в съществуващите шкафове да се монтират устройства за защита и управление на променливотокови двигатели SIEMENS SIMOCODE Pro (вж. фиг. 4).



Фигура 4. Система за защита и управление SIMOCODE Pro SIEMENS

Използването на този модул позволява да се реализира „мек“ режим на работа на двигателите на спомагателните механизми. За работа с модулите се използват съществуващите кабели, комутационно и защитно оборудване. Управлението на SIMOCODE Pro се извършва от контролера S7-400 по съществуващата мрежа PROFIBUS DP. В случай на отказ на контролера S7-400 управлението на двигателите с всички защиты и блокировки е възможно от вградения пулт за управление.

1.2.2. Решение на проблеми, свързани с работата в условията на променящи се геометрични характеристики на подкрановата монорелса

За решаване на горепосочения проблем се предлага да се внедри адаптивна система за синхронизиране на страните на моста на крана. Същността на предложената адаптивна система за синхронизиране е да се използват резултатите от плановото и височинно геодезическо заснемане в централния контролер на СУПК за формиране на корекция на скоростта в зависимост от състоянието на пътя. За коректната работа на предложената система за синхронизиране трябва да бъде реализирана надеждна система за определяне на ъгъла на въртене на моста на крана, предложена по-горе. За устойчиво поддържане на зададената

Инв. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инв. № на	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата
Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка				
				Лист 12 от 29

SKET.202107.001 ТП

скорост е необходимо да се използват цифрови датчици за скорост и положение с цел организиране на обратна връзка за съществуващата система за управление на електрозадвижванията SIMOREG DC MASTER на моста.

Предлага се в качеството на датчици за обратна връзка да се използват цифрови датчици за скорост и път на немската фирма **HUBNER** (виж. фиг. 5). Данните от датчиците се предават във функционалния модул FM458-1 DP, инсталиран в модернизирания разширител на контролера в шкаф 96SA1.



Фигура 5. Датчици и елементи за свързване към вала Hubner Giessen

Алгоритъмът на работа на предложената адаптивна система за синхронизиране на страните на моста на крана ще бъде реализиран под формата на допълнителни модули на специален софтуер за контролера S7-400. Към съществуващата система за визуализация ще бъдат добавени апликации за параметризиране на адаптивната система за синхронизиране на страните. Ще бъде предвидена възможност за въвеждане на данни от геодезическото заснемане в контролера S7-400 както ръчно, така и посредством електронен носител на информация.

1.2.3. Решение на проблеми, свързани с естественото стареене на оборудването

В предложения проект за модернизация на СУПК е предвидена доставка и монтаж на следните конструктивни елементи и механизми:

1 Опорни конструкции и закрити кабелни трасета за нови кабели, в съответствие с изискванията на АЕЦ за сеизмоустойчивост № NS-G-1.6, противопожарна защита, херметичност и устойчивост на повърхностните покрития на въздействието на агресивни среди (масло, борна киселина и

Подп. и Дата	Инв. № на	Вм. инв.	Подп. и Дата	Инв. № на
Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка				
Лист				13 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата

СКЕТ.202107.001 ТП

т.н.). Кабелните трасета трябва да бъдат снабдени с вътрешни защитни прегради, които да разделят контролните и силовите кабели и да осигуряват защита срещу разпространение на горенето.

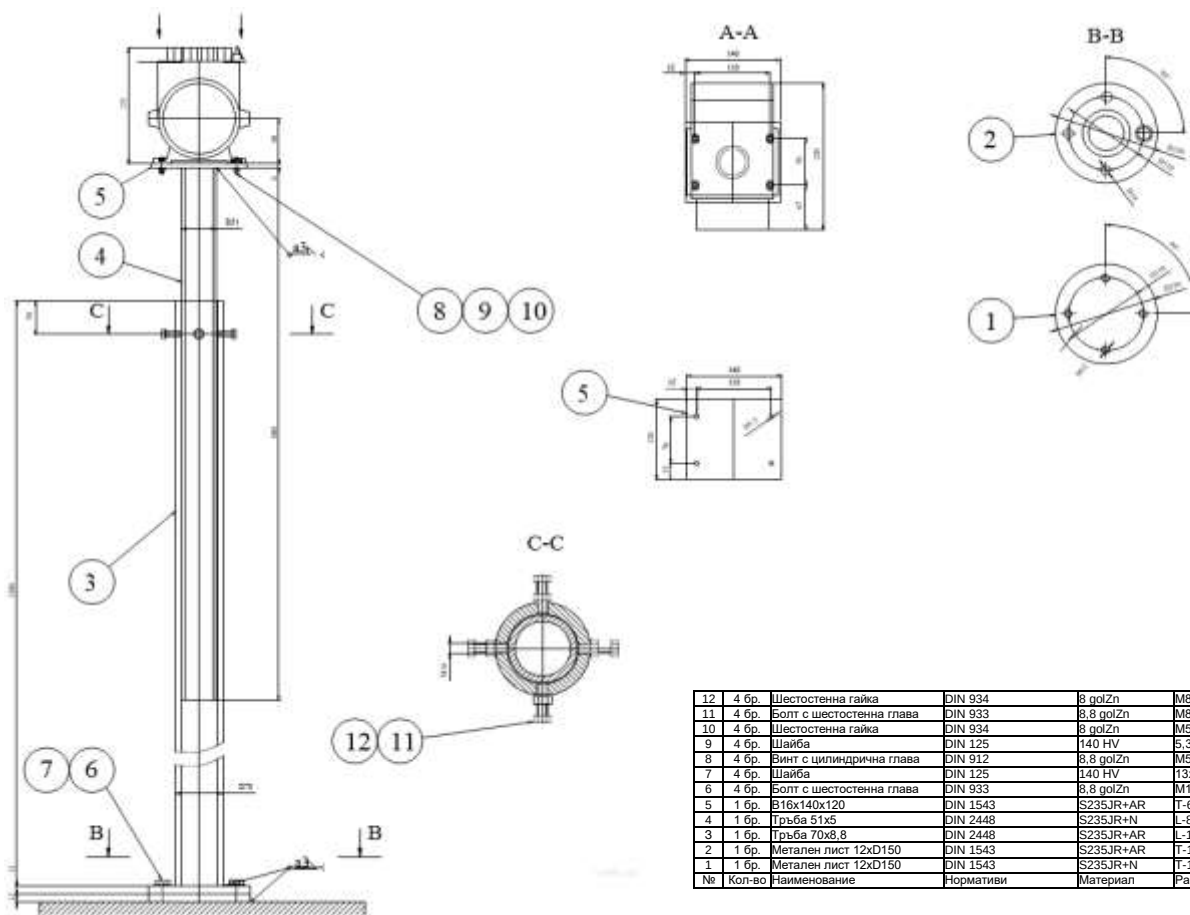


Фигура 6. Сеизмоустойчиво защитено кабелно трасе

2 Опорни сеизмоустойчиви конструкции (стойки) за лазерни далекомири, разположени на подкрановия път и върху моста на крана (8 бр.).

Инв. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инв. № на	Подп. и дата

					Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка	Лист 14 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата		



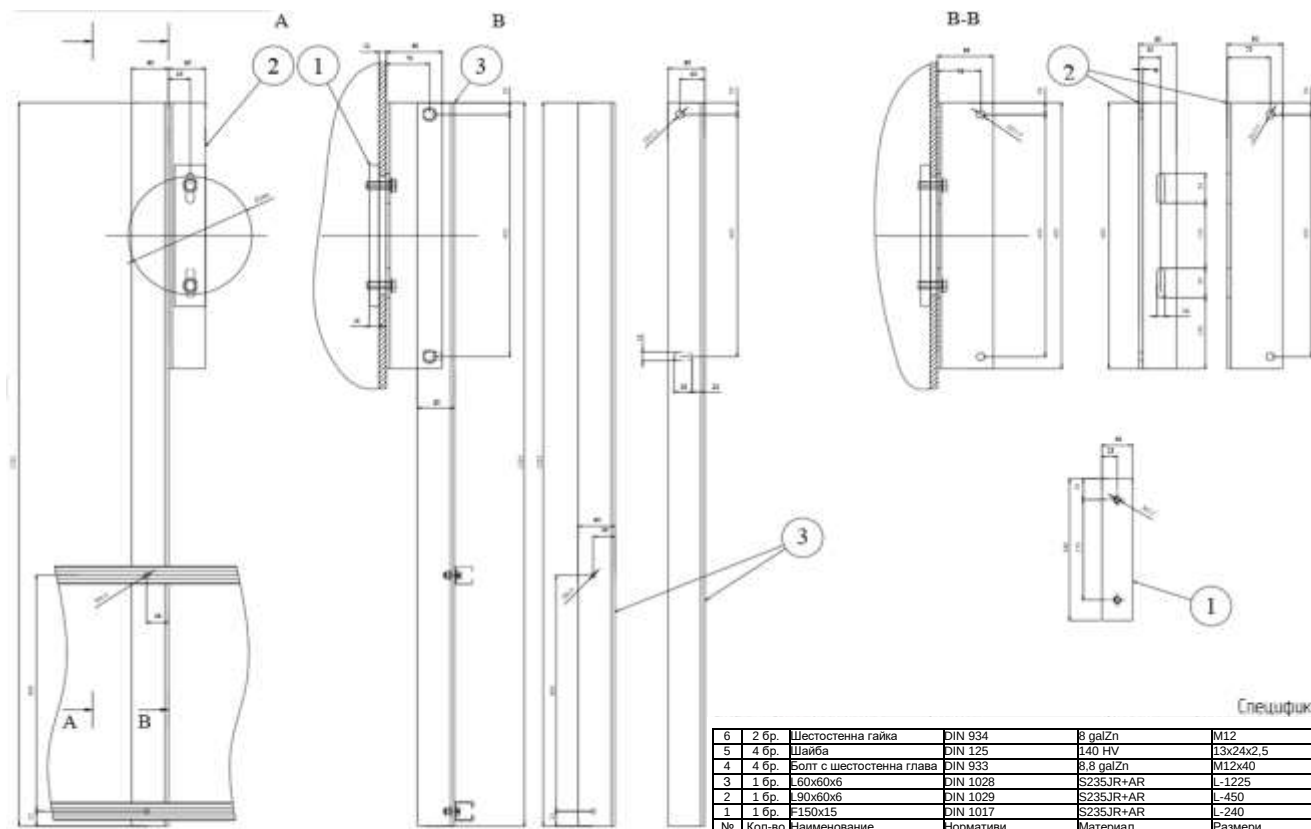
Фигура 7. Сеизмоустойчива стойка за лазерни далекомери

12	4 бр.	Шестостенная гайка	ОДН 934	6 гол2п	M8	0,1
11	4 бр.	Болт с шестостенная глава	ОДН 933	8,8 гол2п	M8x20	0,1
10	4 бр.	Шестостенная гайка	ОДН 934	8 гол2п	M5	0,1
9	4 бр.	Шайба	ОДН 125	140 HV	5,3х10х1	0,1
8	4 бр.	Винт с цилиндричная глава	ОДН 912	8,8 гол2п	M5x20	0,1
7	4 бр.	Шайба	ОДН 125	140 HV	13х24х2,5	0,1
6	4 бр.	Болт с шестостенная глава	ОДН 933	8,8 гол2п	M12х2,5	0,1
5	1 бр.	V16x140x120	ОДН 1543	S235JR+AR	T-6	0,8
4	1 бр.	Грельба 51x5	ОДН 2448	S235JR+AR	L-800	4,5
3	1 бр.	Грельба 70x8,8	ОДН 2448	S235JR+AR	L-1200	16
2	1 бр.	Метален лист 12xД150	ОДН 1543	S235JR+AR	T-12	1,7
1	1 бр.	Метален лист 12xД150	ОДН 1543	S235JR+AR	T-12	1,7
№	Кол-во	Наименование	Нормативы	Материал	Размери	Тегло

Technical drawing of a lighting fixture assembly with numbered callouts 1 through 9. The drawing includes a top view, a side view, and a detailed view of the mounting bracket. Dimensions are provided in millimeters. The top view shows a rectangular fixture with a central mounting point. The side view shows the profile of the fixture. The detailed view shows the mounting bracket with a screw and nut. The callouts are: 1 - Mounting bracket, 2 - Mounting screw, 3 - Mounting nut, 4 - Mounting plate, 5 - Mounting bracket, 6 - Mounting screw, 7 - Mounting nut, 8 - Mounting plate, 9 - Mounting bracket.

№	Именно наименование	Стандарт	Материал	Размер	Количество
1	Монтажна скоба	DIN 934	8 galZn	M6	0,2
2	Винт с шестостенна глава	DIN 125	140 HV	3,4x12x1,6	0,1
3	Винт с цилиндрична глава	DIN 912	8,8 galZn	M6x20	0,4
4	Плъзгач на рефлектора	04M+ГА701/3	виж. спецификацията	-	328
5	Болт с шестостенна глава	Fabr. Vahle	8,8 galZn	M8x20	7,7
6	Водач S1	Fabr. Vahle	St Zn	L-4000	49,6
7	Водач S1	Fabr. Vahle	St Zn	L-6000	74,4

9	56 бр.	Шестостенна гайка	DIN 934	8 g01Zn	M6	0,2
8	56 бр.	Шайба	DIN 125	140 Hiv	3,4x12x1,6	3,1
7	56 бр.	Зинт с цилиндрична глава	DIN 912	8,8 g01Zn	M6x20	0,4
6	28 бр.	Държан на рефлектора	04M+ГА701/3	вжк. спецификацията		3,8
5	176 бр.	Золт с шестостенна глава	Fabr. Vahle	8,8 g01Zn	M8x20	49,6
4	8 бр.	Водач S1	Fabr. Vahle	St Zn	1.-4000	49,6
3	8 бр.	Водач S1	Fabr. Vahle	St Zn	1.-6000	74,4
2	44 бр.	Синтетична пластина	-	Polyurethan	914x430	194
1	22 бр.	Основа на рефлектора	-	-	914x7491374,51	--
№	Кол-во	Наименование	Нормативи	Материал	Размери	Тегло



6	2 6p.	Щестостенная гайка	DIN 934	8 galZn	M12	0.1
5	4 6p.	Шайба	DIN 125	140 HV	13x24x2,5	0.2
4	4 6p.	Болт с шестостенная глава	DIN 933	8.8 galZn	M12x40	1.2
3	1 6p.	160x60x6	DIN 1028	S235JR+AR	L-1225	6.6
2	1 6p.	190x60x6	DIN 1029	S235JR+AR	L-450	8.1
1	1 6p.	1150x15	DIN 1017	S235JR+AR	L-240	0.5
№	Кол-во	Наименование	Нормативы	Материал	Размеры	Термоп.

Фигура 8. Държач на отразяващия рефлектор

СКЕТ.202107.001 ТП

4 Елементи на конструкцията за решаване на проблема с протриване на кабелите при въртенето на крана в лагерния възел на кабелното трасе над портала на крана.

5 Елементи на конструкцията за защита на кабелите на управление на болтовете на подеми 320 t и 160 t против защипване и скъсване от механизмите за въртене на подемите.

6 Клемни кутии и клемни шкафове за свързване на нови и сменяеми кабели в реакторната зала (ГА701). Доставяните в рамките на проекта клемни кутии и шкафове отговарят на изискванията на АЕЦ за пожарна безопасност, сеизмоустойчивост и херметичност (IP65). Покритията (в цвят RAL 7035) са устойчиви на въздействието на влага, масло и борна киселина. Клемните кутии и клемните шкафове ще бъдат оборудвани с необходимите пружинни клеми Wago (не се изисква планово затягане на контактите). Всички клемни кутии са с капаци, които се отварят вертикално отгоре надолу. В проекта са предвидени резервни клемни кутии за резервни кабели.

7 Електрически телфери – стационарни (2 бр.) и подвижен (1 бр.), произведени от немската фирма

STAHL
Crane Systems



с интегрирана система за контрол на измерване на теглото на товара на механизмите за подеи, система за управление на електродвигатели и дистанционно управление от ПДУ, изработени по индивидуален проект с отчитане на изискванията към оборудването, експлоатирано в реакторната зала на АЕЦ, по сеизмоустойчивост № NS-G-1.6 и строително-техническите норми и правила за пожарна безопасност. Характеристиките на електротелферите виж. в таблицата по-долу.

Таблица. Характеристики на предлаганите електротелфери

Стационарни електротелфери	SH 6050-16 4/2-1 L5
	Произведени в съответствие със Закона за безопасност на продуктите (Директива 2006/42/ЕО относно машините, Директива 2014/35/ЕС за нисковолтови съоръжения), свързаните с продукта стандарти EN и BGV.

Подп. и дата

Инв. № на

Вм. инв.

Подп. и дата

Инв. № на

Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка					Лист 17 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата	

Клас на типа на телфера в съответствие с DIN EN 13001-2: HD3.

Класификация на задвижващия механизъм (FEM/ISO): M5.

Класификация на механизма за подеи (FEM/ISO): M5.

Степента на защита по EN 60529: IP55.

Предназначен за експлоатация на закрито, при температура на околната среда от минус 20 °C до +40 °C.

Товароподемност на механизма за подеи - 10 000 kg.

Височина на подеи - 43,00 m (макс. 44,50 m).

Скорост на придвижване - 1,30/8,00 m/min.

Мощност (номинална) - 2,50/15,00 kW.

Работен цикъл - 20/40.

Монтаж - стационарен.

Електрооборудване на системата за управление в обекта:

Работно напрежение - 400 V;

Управляващо напрежение - 230 V;

Честота на системата - 50 Hz.

С аварийен краен изключвател на механизма за подеи за горно и долно положение на куката, чрез изключване на крайния изключвател на механизма за подеи и бързо/бавно превключване в горно положение на куката.

Устройство за защита от претоварване SMC22 с аналогов датчик за измерване на теглото на товара във фиксирана точка на въжето.

Инд. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инд. № на	Подп. и дата

Техническо предложение					Лист
към документацията за участие в обществената поръчка					18 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата	

Покритие (специална боя) на механизма за подем – горно покритие с полиуретан или прахово покритие SP 160 µm.

Горно покритие на лебедката – в цвят RAL 7021, черно-сив.

Горно покритие за челния капак, кутията за оборудване (противотежест) – в цвят RAL 6018, жълто-зелен.

Описаният по-горе продукт е некомплектна машина в съответствие с Директива 2006/42/ЕО относно машините (MRL) .

Забранява се въвеждането в експлоатация, докато не се установи, че машината, в която е монтиран този продукт, отговаря на изискванията на MRL.

Оборудване:

- Краен изключвател за управление на механизма за подем за долно положение на куката.

- Мултиконтролер SMC22: памет за спектъра на натоварване с възможност за извеждане на компютъра.

- Непрекъснато определяне на теглото на товара с помощта на аналогов датчик за измерване на теглото на товара и изключване на движението на механизма за подем в случай на претоварване.

- Определяне на спектъра на натоварване, времето за работа, времето за работа при пълно натоварване, комутация на двигателя и други данни. Данните могат да бъдат прочетени с помощта на компютър (лаптоп). Индикацията на основните критерии, например за основен ремонт, е чрез диоди.

Инв. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инв. № на	Подп. и дата

					Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка	Лист 19 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата		

- Управление на двигателя, например за избягване на механични тласъци при бърз подем, пускане/спиране с помощта на „фин“ ход.

- Контрол на температурните датчици на РТС термистора на двигателя на механизма за подем.

Подвижен електротелфер

SH 6050-16 2/1 L4

Произведен в съответствие със Закона за безопасност на продуктите (Директива 2006/42/ЕО относно машините, Директива 2014/35/ЕС за нисковолтови съоръжения), свързаните с продуктите стандарти EN и BGV.

Клас на типа на телфера в съответствие с DIN EN 13001-2: HD3

Класификация на задвижващия механизъм (FEM/ISO): M5

Класификация на механизма за подем (FEM/ISO): M5

Степента на защита по EN 60529: IP55

Предназначен за експлоатация на закрито, при температура на околната среда от минус 20 °C до +40 °C

Товароподемност на механизма за подем - 10 000 kg.

Височина на подем - 30,00 m (макс. 40,00 m).

Скорост на придвижване - 1,30/8,00 m/min.

Мощност (номинална) - 2,50/15,00 kW.

Работен цикъл - 20/40.

Ходова количка

Електрическа ходова количка с къса главна част

Инд. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инд. № на	Подп. и дата

					Техническо предложение		Лист
					към документацията за участие в обществената поръчка		20 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата			

Скорост на придвижване – 5,0 / 20,00 m/min.

Мощност – 0,13/55,00 kW.

Работен цикъл – 20/40.

Ширина на фланеца – по запитване.

Електрооборудване на системата за управление в обекта:

Работно напрежение 400 V;

Управляващо напрежение 230 V;

Честота на системата 50 Hz.

С аварийен краен изключвател на механизма за подем за горно и долно положение на куката, чрез изключване на крайния изключвател на механизма за подем и бързо/бавно превключване в горно положение на куката.

Устройство за защита от претоварване SMC22 с аналогов датчик за измерване на теглото на товара във фиксирана точка на въжето.

Покритие (специална боя) на механизма за подем – горно покритие с полиуретан или прахово покритие SP 160 µm.

Горно покритие на лебедката – в цвят RAL 7021, черно-сив.

Горно покритие за челния капак, кутията за оборудване (противотежест) – в цвят RAL 6018, жълто-зелен.

Описаният по-горе продукт е некомплектна машина в съответствие с Директива 2006/42/ЕО относно машините (MRL).

Оборудване:

– Фестонно кабелно захранване, кабел с дължина 505 mm, стандартен.

Инов. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инов. № на	Подп. и дата

					Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка	Лист
						21 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата		

- Краен изключвател за ограничаване на хода от двете страни с предварително изключване.
- Краен изключвател за управление на механизма за подем за долно положение на куката.
- Мултиконтролер SMC22: памет за спектъра на натоварване с възможност за извеждане на компютъра.
- Непрекъснато определяне на теглото на товара с помощта на аналогов датчик за измерване на теглото на товара и изключване на движението на механизма за подем в случай на претоварване.
- Определяне на спектъра на натоварване, времето за работа, времето за работа при пълно натоварване, комутация на двигателя и други данни. Данните могат да бъдат прочетени с помощта на компютър (лаптоп). Индикацията на основните критерии, например за основен ремонт, е чрез диоди.
- Управление на двигателя, например за избягване на механични тласъци при бърз подем, пускане/спиране с помощта на „фин“ ход.
- Контрол на температурните датчици на РТС термистора на двигателя на механизма за подем.

Микроконтролерите за управление на електротелфери SMC22 ще бъдат монтирани в съществуващите шкафове за управление. На екраните за визуализация на панела, вграден в ПДУ, ще се изобразява текущото състояние на електротелферите.

8 Елементи на конструкциите за подмяна на кабелните колички на фестона за колички 320 t и 160/2x70 t на крана

Инд. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инд. № на	Подп. и дата

					Техническо предложение към документацията за участие в обществената поръчка	Лист 22 от 29
Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата		

В предложения проект за модернизация на СУПК е предвидена доставка и монтаж на следното електрическо оборудване за подмяна в помещение ГА701:

1. Всички силови, контролни и комуникационни кабели. Доставяните в рамките на проекта кабели, произведени от немската фирма , съответстват на изискванията за пожарна безопасност (EN60332-3A) и неразпространение на горенето (IEC 332-2). Кабелните обвивки са устойчиви на въздействието на агресивни среди (масло, борна киселина, влага) и издържат на температура +80 °C.

Всички нови и сменяеми кабели задължително имат резервни жила.

След полагане на новите кабели в кабелните трасета те се обработват със силиконов пасивен огнезащитен състав СПО-Э-6,7 на фирмата „ЕЛОКС“.

Предлага се кабелът към долните блокове на механизмите за подеи 320 t и 160 t да бъде подменен със специален комбиниран кабел Trom Pur WT917021C HELUKABEL със следната структура: Li12Y11(ZG)11Y26x2,5 + (3x1,5)C + BUS. Подробно описание на характеристиките на предложия кабел е представено в таблицата по-долу. Този кабел е предназначен за навиване на кабелен барабан, а неговата обвивка отговаря на тежките условия на експлоатация в реакторното отделение на АЕЦ.

Таблица. Характеристики на кабела към долните блокове 320 t и 160 t

Артикулен номер: WT917021C

Маркировка: Li12Y11Y(ZG)11Y 26x2,5+(3x1,5)C+Bus Филип Крюгер

Подп. и дата

Инв. № на

Вм. инв.

Подп. и дата

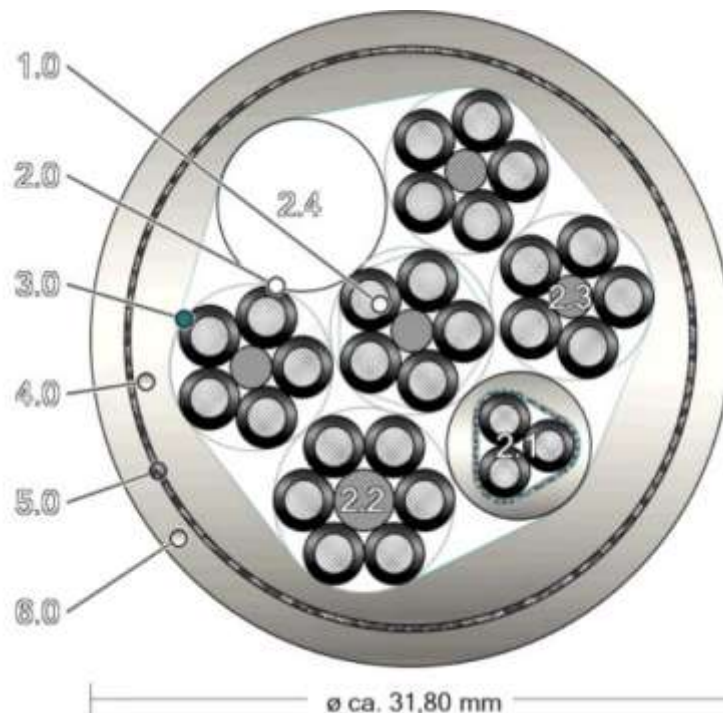
Инв. № на

Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата

Техническо предложение
към документацията за участие в обществената
поръчка

Лист
23 от 29

Конструкция



Описание

1.0 Li12Y-HF 5x2,5 mm² (ядро): Ø ок. 8,15 mm

2.0 Разположение на жилата: Ø ок. 25,30 mm

2.1 1 x Li12YC12Y 3x1,5 mm²

2.2 1 x Li12Y-HF 6x2,5 mm²

2.3 3 x Li12Y-HF 5x2,5 mm²

2.4 1 x Sterner BUS (Ø ок. 8,4 mm)

3.0 Изолация:

- Усилен полиестер

- Дебелина ок. 0,100 mm

4.0 Вътрешна обвивка: Ø ок. 27,80 mm, Wd = 1,20 mm

- Специална смес тип TPE-U
- Подходяща за полагане на открито
- Устойчива на кислород и озон
- Устойчива на хидролиза
- Устойчива на въздействието на микроорганизми
- Ниска адхезия
- Безхалогенна
- Неразпространяваща горенето
- Без силикон и кадмий
- Не съдържа вещества, увреждащи лаковобояджийско покритие

5.0 Оплетка:

- Оптично покритие мин. 85 %

6.0. Външна обвивка Ø ок. 31,80 mm, Wd = 1,70 mm

- Специална смес тип TPE-U
- Подходяща за полагане на открито
- Устойчива на кислород и озон
- Устойчива на хидролиза
- Устойчива на въздействието на микроорганизми
- Ниска адхезия
- Безхалогенна
- Неразпространяваща горенето
- Без силикон и кадмий
- Не съдържа вещества, увреждащи лаковобояджийско покритие

Име на файла: Конструкция WT917021C_120828_1452.jpg

Страница: 1/1

Статус на изменение: WT917021C_120828_1452

Дата: 12.03.2021

Разработил: SKET Spezialkran GmbH

Техническо предложение
към документацията за участие в обществената
поръчка

Лист

24 от 29

Инов. № на

Инов. № на

Вм. инв.

Подп. и дата

Инов. № на

Изм. Лист № на док. Подпис Дата

2. Крайни шпинделни изключватели за:

- Ограничаване на ъгъла (+370 - 370) на въртене на моста на крана;
- Определяне на височината на механизмите за подеи 320 t, 160 t, 2x70 t;
- Ограничаване на ъгъла (+270 -270) на въртене на вилката на механизмите за подеи 320 t и 160 t.

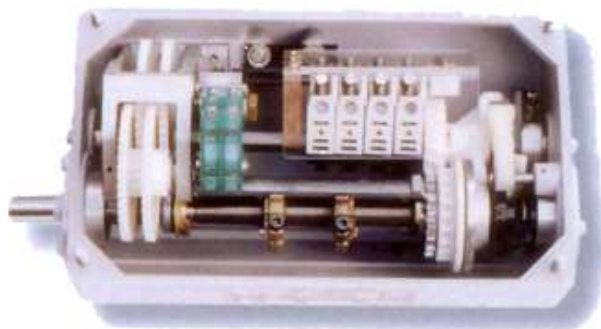
Предлага се да бъдат подменени с редукторни гърбични шпинделни изключватели на немската фирма **Stromag** safety in motion.

Всички контакти за включване/изключване са в съответствие с изискванията на IEC 947-5-1.

Ток на изключване:

- 40, 100 и 200 AAC;
- 8 - 160 ADC.

Напрежение на изключване: до 440 VAC/DC.



Фигура 9. Редукторен гърбичен шпинделни изключвател, серия 62

3. Пътни крайни изключватели:

- Предварително крайно положение на количката 320 t;
- Предварително крайно положение на количката 160/2x70 t;
- Крайно положение на количката 320 t;
- Крайно положение на количката 160/2x70 t.

4. Крайни изключватели за безопасност за:

- Люка за излизане на подкрановия път;
- Вратички за излизане на моста;
- Безопасно разстояние на количките 320 t и 160/2x70 t;
- Механично претоварване на механизмите за подеи 320 t, 160 t, 2x70 t.

Инв. № на	Подп. и дата				Инв. № на	Подп. и дата				Вм. инв.	Подп. и дата				Инв. № на	Подп. и дата							
Изм.					Лист					№ на док.					Подпис								

СКЕТ.202107.001 ТП

Предлага се пътните изключватели и изключвателите за безопасност да бъдат подменени с лостови изключватели на немската фирма **Stromag** safety in motion

Всички контакти за включване/изключване са в съответствие с изискванията на IEC 947-5.

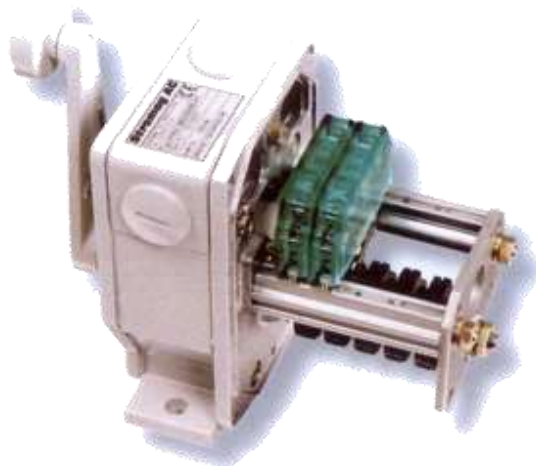
Ток на изключване:

- 40, 100 и 200 AAC;
- 8 - 160 ADC.

Напрежение на изключване: до 440 VAC/DC.

Проектирани са за експлоатация при особено високи механични натоварвания и тежки условия на околната среда:

- степен на защита IP65;
- работен ъгъл на завъртане на лоста 85° в двете посоки;
- от 2 до 8 контакта.



Фигура 10. Лостов изключвател от серията HSE

5. Центробежни ограничители на скоростта на механизмите за подем 320 t, 160 t, 2x70 t.

Предлага се в качество на ограничители на скоростта на механизмите за подем да се използват датчици на немската фирма **HUBNER** JOHANNES DIEBOLD



Техническо предложение
към документацията за участие в обществената
поръчка

Лист
26 от 29

Инв. № на	Подп. и дата	Вм. инв.	Инв. № на	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ на док.	Подпис	Дата

SKET.202107.001 ТП

Фигура 11. Over speed switches EGS 40 / EGS (J) 40

6. Тензометрични датчици за измерване на теглото на товара на подеми 320 t, 160 t, 2x70 t.

Предлага се да бъдат подменени с тензометрични измервателни клетки на фирмата  .



Фигура 12. Тензометричен датчик от серията KAN

В таблицата по-долу са представени техническите характеристики на предложени за подмяна тензометричен датчик.

Таблица. Характеристики на датчика от серията KAN

Клас на точност	% F_{nom}	0,1	0,05	0,2 ¹⁾ с вграден усилвател
Номинална сила (F_{nom})	kN	100/200		100/200
Максимално работно усилие (F_G)	% F_{nom}	150		150
Разрушаваща сила (F_B)	% F_{nom}	> 500		> 500
Гранична стойност на напречната сила (F_Q)	% F_{nom}	100		100
Чувствителност (C_{nom})	mV/V	2,000 ± 0,002		
Относително отклонение на нулевия сигнал	%	≤ 1		
Референтно захранващо напрежение (U_{ref})	VDC	20		
Входно съпротивление (R_e)	Ω	380 ± 30		
Изходно съпротивление (R_a)	Ω	352 ± 1,5		
Изоляционно съпротивление (R_{is})	Ω	> 5 × 10 ⁹		
Относително отклонение на линейността (d_{lin})	%	≤ 0,10	≤ 0,05	0,10
Хистерезисна грешка (v)	%	≤ 0,10	≤ 0,05	
Температурен ефект върху	%/10K	≤ 0,05	≤ 0,025	0,20

Техническо предложение
към документацията за участие в обществената
поръчка

Лист

27 от 29

Изм. Лист № на док. Подпис Дата

Подп. и дата

Инв. № на

Вм. инв.

Подп. и дата

Инв. № на

нулевия сигнал (TK_0)				
Температурен ефект върху чувствителността (TK_C)	%/10K	$\leq 0,10$	$\leq 0,05$	
ТК на изходния сигнал под товар	%/10K			0,10
Пълзене за 30 мин. ($d_{cr, F+E}$)	%	$\leq 0,10$	$\leq 0,05$	0,20
Допустимо отклонение на изходния сигнал	%			0,10
Допустимо отклонение на нулевия сигнал	%			≤ 3
Референтна температура (T_{ref})	°C	+23		+23
Номинален температурен диапазон ($B_{T,nom}$)	°C	-20... +60		-20 ...+60
Диапазон на работните температури ($B_{T,G}$)	°C	-30... +70		-30...+70
Температурен диапазон на съхранение ($B_{T,s}$)	°C	-40... +70		-40... +70
Степен на защита от околната среда (EN 60529)		IP66		IP66
Захранващо напрежение	VDC			19...28 11... 15
Входен ток	mA			35 (при 24V) 20 (при 12V)
Изходен сигнал за сила на натиск ($0...F_N$)				
Други варианти:				
- Изходно напрежение (макс. натоварване: 5mA)	V			0... 10 0...5
- Изходен ток (макс. съпротивление)	mA			0 (4)... 20 (300 Ω) 0 (4)... 20 (100 Ω)

Всички данни съгласно VDI/VDE/DKD 2638 1) Клас на точност 0,1 по запитване

7. Асинхронни двигатели на механизмите за въртене на вилката и на механизма на придвижване на болта на подеми 320 t и 160 t.

8. Сервизни контакти с капак

9. Осветителни тела на крана със защита против развиване на лампите, като за прожекторите, разположени на моста на крана, са предвидени предпазни решетки и предпазни вериги против падане.

В предложения проект за модернизация на СУПК е предвидена доставка и монтаж на следното електрическо оборудване за подмяна в помещението за управление на ПК:

1. В шкаф 96SA1:

Подп. и дата

Инв. № на

Вм. инв.

Подп. и дата

Инв. № на

Техническо предложение
към документацията за участие в обществената
поръчка

Лист
28 от 29

Изм. Лист № на док. Подпис Дата

