

**04.252**  
**издание 1**  
**юни 2012г.**

**“ТОПЛОФИКАЦИЯ - РУСЕ” ЕАД**  
**гр. Русе**

**РАБОТЕН ПРОЕКТ**  
**ЗА СМЯНА НА ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ**  
**НА КОТЕЛ № 5**

**“ИНЕС – Петракиев и сие” СД**

Офис: ул. “Ил. Макариполски” № 14, Варна 9000, България  
тел. (факс): 052 / 61 28 28, e-mail: [sdines@abv.bg](mailto:sdines@abv.bg)

# “ИНЕС – Петракиев и сие” СД

ЗАГЛАВИЕ НА ДОКУМЕНТА			ДОКУМЕНТ №
Работен проект за смяна на предпазни клапани на Котел № 5			04.252
ФАЗА	ЗАГЛАВИЕ НА ТОМА	ТОМ	СТРАНИЦА
работна	Работен проект за смяна на предпазни клапани на Котел № 5	1	1
ЕКЗЕМПЛЯР		ОБЩО ТОМА	ОБЩО СТРАНИЦИ
		1	69
КЛИЕНТ			
“ТОПЛОФИКАЦИЯ - РУСЕ” ЕАД, гр. Русе			
ОСНОВАНИЕ			
Договор от Д-125/19.04.2012год.			
ИЗГОТВИЛ	ПРОВЕРИЛ	РЪКОВОДИТЕЛ НА ЗАДАЧАТА	ОДОБРЕН ЗА ИЗДАВАНЕ
инж. В. Белева  инж. В. Вичков	инж. Хр. Цеков	инж. И. Петракиев	инж. И. Петракиев
ОПИС НА ИЗДАНИЯТА			
ИЗДАНИЕ	ДАТА	ОПИСАНИЕ	
1		Първо издание.	
<p>Настоящата документация разглежда подмяната на съществуващите предпазни клапани на Котел № 5.</p> <p>Работен проект представлява Документ № 04.252.</p> <p>Подмяната предвижда монтаж на 2 броя клапани тип PV 1509 в комплект с управляващи устройства RP 5330 на фирма LDM, 2 броя шумозаглушители и свързващите ги тръбопроводни връзки.</p>			
©“ИНЕС-Петракиев и сие” СД. Всички права запазени.			TIT-IZC-ZAP

Одобрил: .....  
Гл. Инженер – инж. Г. Недев)

**ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ**  
за изготвяне на проект за  
“Смяна на предпазни клапани на котел №5”  
в “Топлофикация Русе” ЕАД

**Съществуващо положение – на котел**

На котел №5 са монтирани по проект по 2 броя ъглови предпазни клапани, произведени от Венковският арматурен завод – Русия. Осигуряват разход от паросборна камера чрез подбаланси тръбопроводи  $\varnothing 133 \times 13$ . Предпазните клапани се управляват от вакуумни клапани. Единият импулсен клапан получава импулс по налягане от паросборна камера, а другия получава импулс от барабана. При повреда в импулсните клапани предпазните клапани не отварят.

**Работни параметри на предпазните клапи**

	С импулс от паросборна камера	С импулс от барабана
Налягане на отваряне	10,5 МРа	12,2 МРа
Температура на прегрята пара	540°C	540°C
Разход	125 т/ч	125 т/ч

**Цел: Изготвяне на проект за “Смяна на предпазни клапани на котел №5”.**

Новите предпазни клапани са тип PV 1509 100/150-63 SS/2 – 110,0/2, управляващи шкафове RP 5330 и шумозаглушители – производство на фирма LDM - Чехия.

**Изисквания по изпълнение на задачата.**

1.1 Изготвяне на работен проект за “Смяна на предпазни клапани на котел №5”, съгласно действащата нормативна уредба в Р. България.

1.2 Новите предпазни клапани се монтират на мястото на старите.

1.3 Управляващите шкафове се монтират на площадката на кота 29520 на мястото на старите клапани. Да се предвиди затворено помещение за управляващите шкафове с цел защита от вълищен прах. Да се предвиди компресорна станция, състояща се от два компресора (един в работа и един в резерв). Разходът на въздух за един управляващ шкаф е 5 N м<sup>3</sup>/ч. Компресорите се монтират на мястото на съществуващите компресори “Кайзер” за управление на мазутна и газова горивни уредби на кота 8 зад конвективна шахта.

1.4 Новите шумозаглушители се монтират на покрива на мястото на старите.

1.5 Проектът да съдържа спецификация на всички необходими материали.

1.6 Начин на изпълнение – чрез възлагане.

1.7 Срок за изготвяне на проекта – 60 дни.

1.8 Приложения – CD с чертежи:

1.8.1 Чертеж - 20101202\_0001 – съществуващ предпазен клапан;

1.8.2 Чертеж - 03.2430.023 – подбалансиен тръбопровод;

1.8.3 Чертеж - 03.2430.023 – спецификация;

1.8.4 Чертеж - 03.2430.024 – подбалансиен тръбопровод;

1.8.5 Чертеж - 03.2430.024 – спецификация;

1.8.6 Чертеж на клапани тип PV 1509 100/150-63 SS/2 – 110,0/2, управляващи шкафове RP

1.8.7 Чертеж на шумозаглушители – производство на фирма LDM – Чехия.

№ 001/11/12

Изготвил п-к котелен цех:

(инж. Пл. Николов)

## СЪДЪРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА .....	2
2. ИЗЧИСЛИТЕЛНА ЗАПИСКА .....	8
3. ИНСТРУКЦИЯ ЗА МОНТАЖ, ЕКСПЛОАТАЦИЯ И ПОДДЪРЖАНЕ НА ТРЪБОПРОВОДА .....	14
4. УКАЗАНИЯ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТ, ХИГИЕНА НА ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ .....	17
5. ЛИТЕРАТУРА .....	19

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ИЗПОЛЗВАНИ НАЗВАНИЯ И СЪКРАЩЕНИЯ

Парогенератор (ПГ) - Котел

ПК - предпазен клапан

ВН - високо налягане

НН - ниско налягане

УУ - управляващо устройство

Ауспух – тръбопровода между предпазния клапан и шумозаглушителя

## 1. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Обект: “ТОПЛОФИКАЦИЯ – РУСЕ” ЕАД  
Подобект: Котел № 5

Настоящият Работен проект съдържа техническите условия, изчисленията и чертежите свързани с монтажа на два броя предпазни клапани тип PV 1509 на КА-5, които заменят съществуващите такива.

Настоящият проект 04.252 е съставен въз основа на сключен договор Д-125/19.04.2012г. и е в съответствие със следните документи:

- Техническо задание за смяна на предпазни клапани на котел 5;
- Техническо задание за доставка на предпазни клапани високо налягане и шумозаглушители на Котел 5;
- Чертежи на паропрегреватели, паропроводи и каркаса на котел 5: 03.9015.002.МЧ (на 3 листа), 03.8530.011 МЧ (на 4 листа) и др.;
- Заснемане на ситуацията по място и отчитане изискванията на Възложителя.

При изготвяне на документацията са спазени изискванията на Директива 97/23/ЕО и стандарт БДС EN 13480 “Метални промишлени тръбопроводи” .

Техническите параметри на котела:

Тръбопровод към	Предпазен клапан високо налягане /ПК ВН/
Наименование	
Работен флуид:	прегрята пара
Работно налягане:	$P_{\text{раб}} = 9.8 \text{ MPa} (100 \text{ kgf/cm}^2)$
Работна температура:	$T_{\text{раб}} = 540^\circ \text{C}$
Номинална мощност на котела.	220÷260 t/h
Режим на работа	Непрекъснат

### **1.1 Технологични особености.**

Предпазните клапани (ПК) тип PV 1509 са предназначени за автоматична защита на оборудване, работещо под налягане. Те работят при повишаване на налягането над допустимия предел. Работната среда контролирана от този тип клапани е прегрята пара. Максималната температура на работния флуид е 540°C, а температурния диапазон на околната среда, в която работят клапаните и управлението им е между 0 и 80°C.

Всеки клапан работи при допълнително натоварване на буталото от управляващ въздух, поради което се комплектова с управляващо устройство (УУ) тип RP 5330, компресор за въздух и ресивер (6-8 бара). Разходът на въздух за един управляващ блок в работен режим е макс. 8.5Nm<sup>3</sup>/h.

Основният режим на сработване на клапана е, чрез задействането му от управляващото устройство. Клапанът може да се задейства и пряко от налягането на работния флуид при аварийна ситуация (падане на налягането на управляващия въздух, авария в управляващото устройство). Този режим силно съкращава срока на експлоатация на клапана.

Сработването на ПК се осъществява посредством 2 линии за управляващ въздух (натоварващ/повдигащ въздух). Сигналят за задействане (по налягане) постъпва в управляващото устройство по импулсни линии, които са връзката с работния флуид.

Управляващото устройство може да получи сигнал по налягане от три импулсни линии, като всяка линия се свързва с контролирания източник (примерно барабан, паросборна камера, тръбопровод), параметрите на който трябва да бъдат съобразени с настройката на съответния вход на устройството.

След предпазния клапан на ауспуха се монтира шумозаглушител, който намалява шума от изпускането на пара. Тръбопроводът от ПК до шумозаглушителя, с прилежащите му компоненти съгласно Директива 97/23/ЕО представлява съд под налягане и се класифицира, като част от тръбопровод съгласно Диаграма 7 на Приложение II от директивата.

## 1.2. Конструктивни особености.

Предпазните клапани се разполагат в края на балансните тръбопроводи високо налягане (ВН) на кота 33.425 на Котел № 5, като новите клапани се монтират на мястото на съществуващите, т.е. два броя ПК ВН се монтират съответно на 2222мм и 1622 мм в ляво от оста на котела в посока от колона 32 към колона 31.

След всеки ПК в края на ауспуха се монтира шумозаглушител разположен на кота ~43.500.

Тръбопроводите, свързващи ПК с шумозаглушителите са съставени от дълги хоризонтални участъци, коляно 45° (за В-ръкав), две колена 90° от Ø 219, следвани от преходи и вертикални участъци от Ø 273.

Двата броя управляващи устройства са разположени в ново помещение на кота 31.700 в дясната тилова част на котела.

Връзката между управляващото устройство и ПК (линии за управление) са изпълнени от аустенитна (неръждаема) стомана.

Връзката между източника на контрол и управляващото устройство (импулсни линии) са изпълнени от стомана, работеща при повишени температури (540°C).

Импулсните линии от източника за контрол и линиите за управление от УУ до пределите на предпазния клапан се укрепват по място, съгласно изискванията на настоящата документация.

На тръбопровода между клапана и шумозаглушителя, на линиите за управление, на импулсните и дренажните линии не се монтира арматура.

Поради специфичните изисквания за монтиране на всеки един от елементите на изпускателната система на Котел № 5, при изпълнение на монтажните работи да се спазват:

-техническите изисквания и изискванията за монтаж от настоящата документация;

- инструкцията за монтаж и експлоатация на ПК тип PV 1509 (PM-087/11/06/BG на LDM);

- инструкцията за монтаж и експлоатация на управляващо устройство тип RP 5330 (PM-071/11/07/BG на LDM);

- инструкцията за монтаж и експлоатация на шумозаглушителя на Glaunach GMBH; информация за монтаж и акустично изолиране Glaunach Информация Part VII "Installation" и Glaunach Информация Part VIII "Insulation".

### 1.3. Елементи и материал.

Основните елементи и материали използвани в проекта са:

⇒ тръбопровод между ПК и шумозаглушителя (ауспух) - изпълнен след преход от Ф168 на Ф219 от безшевни тръби и колена Ф 219 от стомана 13CrMo4-5, следван от преход Ф219 на Ф273 и вертикално нагоре до кота 43.500 от прави тръби Ф273 от стомана 16Mo3 по БДС EN 10216-2;

⇒ импулсните линии - изпълнени от безшевни тръби Ф32х6, стомана 13CrMo4-5 по БДС EN 10216-2;

⇒ линиите за управление - изпълнени от безшевни тръби Ф18 и Ф33.7, стомана Х6CrNiTi18-10, БДС EN10216-5;

⇒ линии за дрениране на ауспуха - безшевни тръби Ф32х2.9, стомана 13CrMo 4-5 по БДС EN 10216-2;

⇒ линии за дрениране (отводняване) на ПК - безшевни тръби Ф26.9х3.2, стомана 1.7335, 13CrMo4-5 по БДС EN10216-2;

⇒ подгревна линия на подбалансните тръбопроводи - безшевни тръби Ф32х6, стомана 13CrMo4-5 по БДС EN10216-2;

### 1.4. Арматура.

Тръбопроводът за захранващ въздух от ресивера до управляващите устройства съдържа 1 брой стоманена арматура PN16, DN25.

Арматура се монтира на отклонението от линията на захранващ въздух - за обдухване (почистване) на управляващите устройства PN16, DN25.

### 1.5. Топлоизолация.

При полагане на топлоизолацията се използват:

А. За тръбопроводи Ф219 и Ф273 след ПК ВН - два слоя дюшеци от мергелна или стъклена вата по БДС5632 - 86 с дебелина 60 мм, дистанциращи пръстени по 1 бр./л.м., рабицова мрежа по БДС 642 - 75 и поцинкована ламарина  $\delta=0.8$ мм. След стягане на ватата с рабицовата мрежа и изпълнение на ламаринената обшивка се постига дебелина 100 мм (разчетна плътност на изолацията).

Б. За прогревните, импулсните и дренажните линии - един слой кръгъл шнур от мергелна стъклена вата по БДС5632 - 86 с дебелина по 60 мм покрита с метално фолио.

Така изпълнената топлоизолация осигурява допустимата температура на повърхността на изолирания тръбопровод  $\leq 45^{\circ}\text{C}$ , съгл. чл. 547 (5) от Наредба №9 / 09.04г. МЕЕР.



### **1.6. Опорно - окачваща система.**

Елементите на опорите и подвеските, разработени в настоящия проект са аналогични на съществуващите по място.

Проектът предвижда новите предпазни клапани и тръбите след тях да се монтират на мястото на старите. За опорно-окачващата им система се използват съществуващите носещи конструкции, както и строителни колони и трегери на сградата на котелен цех без съществена промяна в натоварването им.

Детайлите на опорите и подвеските се изработват по БДС EN.

Използваните пружини и пружинни блокове са по ОСТ 108.

### **1.7. Хидростатично изпитване и продухване на тръбопровода.**

Съгласно Директива 97/23/ЕО според работните параметри и вида на флуида, ауспуха на ПК представлява съд под налягане и се класифицира като тръбопровод 3 категория, група 2.

Хидростатично изпитване се извършва при монтирани клапан, тръбопровод към него и опорно-окачваща система, не монтиран шумозаглушител.

На мястото на заглушителя, временно се монтира дъно с щуцер и вентил за обезвъздушаване.

Към линията за дрениране временно се монтира спирателна арматура и отклонение за манометър. От тази линия се извършва запълване със студена вода (до 50°C), хидростатично изпитване и дрениране на тръбопровода.

Продухване на тръбопровода с пара на котела се извършва след хидростатичното изпитване, възстановена дренажна система, но без монтиран заглушител.

### **1.8. Импулсни линии.**

Във всяко УУ влизат три броя импулсни линии съгласно инструкцията (PM-071/07/12 на LDM). Мястото на свързване с контролния източник следва да се съобрази с настройката на УУ.

Преди заваряване на импулсната линия към щуцера на УУ участъка се запълва с вода. Този участък не се изолира.

### **1.9. Линии за управление.**

От всяко УУ излизат 2 броя линии за управляващ въздух (повдигащ и натоварващ). В района на клапана линията за натоварващ въздух се разделя, чрез тройникова връзка и се свързва към ПК (оцветен в зелено накрайник) посредством доставените гъвкави връзки. Линията за повдигащ въздух се свързва към ПК (оцветен в синьо накрайник) посредством гъвкава връзка, съгласно инструкцията РМ-071/07/12 и инструкцията за монтаж и експлоатация на ПК тип PV 1509 (РМ-087/07/10 на LDM);

### **1.10. Дрениране.**

В проекта са предвидени линии за отводняване на ПК и за дрениране на ауспуха. На тези линии, не се монтира арматура.

Линиите за отводняване на ПК и дрениране на ауспуха се извеждат съответно на атмосфера и към съществуващата схема на канал с технологичен наклон 5/1000. В района на изходящия им край не следва да се правят площадки или скеле поради опасност от изгаряне при сработване на клапана.

## 2. ИЗЧИСЛИТЕЛНА ЗАПИСКА

### 2.1. ИЗЧИСЛЕНИЯ НА ТРЪБОПРОВОДА НА ЯКОСТ.

#### Основни изчислителни параметри.

Изчислителните параметри са определени въз основа на Техническо задание за изготвяне на проекта и доставка на клапаните, извършените изчисления за свободно изтичане на пара след ПК (Приложение, табл. 4), Сертификат № 16812, Rev.A за съответствието на заглушител тип Diffuser HP Reheater и имат следните стойности:

Предпазен клапан /ПК/	Пред ПК	След ПК
Работен флуид:	Прегрята пара	
Максим. дебит на 1 клапан	130 000 kg/h	
Работно налягане:	9.8 МПа	2,8/1.2 МПа
Изчислително налягане:	11 МПа	2,8/1.2 МПа
Работна температура:	T раб. = 540°C	530/500 С
Изчислителна температура:	T изч. = 540°C	530/500 С
Базова температура:	T = 20°C	T = 20°C
Типоразмер на тръбопровода	133 x 13	219.1x8 / 273x8.8
Материал на основен тръбопровод:	12X1МФ по ТУ или 10CrMo9-10 БДС EN 10216-2	13GrMo 4-5 / 16Mo3 БДС EN 10216-2
Допустими напрежения:	87 / 100.5 МПа	109.6 / 99.3 МПа
Клас на тръбопровода съгласно БДС EN 13480-1	III	III
Група на тръбопровода по флуид съгласно Директива 97/23/ЕС	2	2

#### Избор на основен размер тръба.

Съгласно изискванията на доставчика присъединителната тръба към ПК ВН е  $\varnothing 133 \times 13$  на входа и  $\varnothing 168.3 \times 8$  на изхода. Връзката на тръбопровода със заглушителя е  $\varnothing 273$ .

Настоящия проект предвижда преминаване от  $\varnothing 168.3$  с преход на тръба  $\varnothing 219.1 \times 8$  и с още един преход на безшевна тръба  $\varnothing 273 \times 8.8$

### Проверка на избраната дебелина на стената.

Проверката е извършена по методиката на [Л.3.].

Допустимото напрежение за материала на тръбата  $\varnothing 219.1$  - стомана 13CrMo4-5 при температура  $530^{\circ}\text{C}$  е  $[\sigma]_{\text{раб}}=109.6$  МПа; на тръбата  $\varnothing 273$  - стомана 16Mo3 при температура  $530^{\circ}\text{C}$  е  $[\sigma]_{\text{раб}}=99.3$  МПа.

Получени са следните разчетни дебелини  $S_R$  за елементи с типоразмер  $\varnothing 219.1 \times 8$  и  $\varphi=1.0$  (якостен коефициент на заварено съединение):

#### Права тръба $\varnothing 219.1$

-  $S_R = 2.82$  мм,

с отчитане на производствено и експлоатационно отъняване  $C11 + C2 = 1.4$  мм изчислената дебелина на права тръба  $S_r=4.22$  мм.

#### За горещо изтеглено коляно $\varnothing 219.1 \times 8$ (R305)

-  $S_{R1} = 2.45$  мм за външната страна на коляно;

-  $S_{R3} = 3.61$  мм за вътрешната страна,

При отчетено производствено и експлоатационно отъняване.

-  $S_{r1} = 4.2$  мм за външната страна на коляно;

-  $S_{r3} = 5$  мм за вътрешната страна,

Максимално изчислената дебелина на стената  $\max(S_r, S_{r1}, S_{r3})$  е  $S_{r3} = 5 < 8$  - дебелина на стената.

#### Права тръба $\varnothing 273$

-  $S_R = 3.88$  мм,

с отчитане на производствено и експлоатационно отъняване  $C11 + C2 = 2.32$  мм изчислената дебелина на права тръба  $S_r=6.22$  мм.

Следователно, приетите в проекта номинални дебелини за прави тръби и колена, удовлетворяват критерия за якост на елементите на тръбопровода под действието на вътрешно налягане.

#### Допустимо работно налягане.

Допустимото работно налягане  $[P]_{\text{раб}}$  за избрания типоразмер:

- за права тръба  $\varnothing 219,1 \times 8$  -  $[P]_{\text{раб}} = 6.8$  МПа;

- за коляно най-малкото допустимо налягане за  $(S_{r1}, S_{r3})$  на коляно R305 е -  $[P]_{\text{раб}} = 5.7$  МПа;

- за права тръба  $\varnothing 273 \times 8.8$  -  $[P]_{\text{раб}} = 4.8$  МПа

Следователно, работното и изчислителното налягане  $2.86$  МПа е по-малко от максимално допустимото  $[P]_{\text{раб}} = 4.8$  МПа.

## 2.2. Изчисляване на якост на тръбопровода, като пространствена система.

Изчисленията на тръбопровода на якост, под въздействието на различни натоварващи фактори, са извършени на базата на разработения изчислителен модел.

Геометричните размери на заложените елементи са по монтажен чертеж № 04.252.05.02.00 за ПК ВН. Изчислителният модел и номерацията на разчетните точки са показани на разчетна аксонометрична схема № 04.252.05.04.00. На схемата са отразени: трасето, типоразмерът на тръбите, разположението на елементите и опорите.

Якостният анализ на тръбопроводната система е извършен с програма PIPEPLUS version 23.001 на ALGOR INC. USA, на базата на стандарт БДС EN 13480-3 [Л.3].

Входните данни на изчислителния модел са поместени в Таблица 2, а получените резултати от пресмятането са поместени в Таблица 3 на Приложението.

### Товарни комбинации.

Проверочните пресмятания на тръбопровода са извършени за товарните комбинации:

Case Number	Load Combinations
	Combination
1	D.W. + Pres1 + Ther1 + Disp1
2	D.W. + Pres1
3	Ther1 + Disp1
4	Pres1
5	D.W. + Pres1 + Spec1 + Spec2 + Spec3

отчитащи действието на следните натоварващи фактори:

- D.W. - разпределен товар (метал, флуид, топлоизолация);
- Pres1 - вътрешно (изчислително) налягане;
- Ther1 - температура (изчислителна °C);
- Displ. - значенията на собствените топлинни премествания на присъединителните точки на тръбопровода с оборудването;
- Spectrum 1, 2 и 3 – сеизмични въздействия по оси X, Y и Z

## Допустими напрежения и якостни критерии.

Якостните критерии за различните товарни комбинации, съгласно изискванията на EN 13480-3 са следните:

- за товарна комбинация (D.W. + Pres1 + Ther1 + Disp1) - напрежения от съвместното действие на постоянни и термични товари за тръбопроводи, работещи при условия на пълзене :

$$\sigma_5 = \frac{p_c d_o}{4e_n} + \frac{0,75 i M_A}{Z} + \frac{0,75 i M_C}{3Z} \leq f_{cr} \quad (12.3.5-1)$$

- за товарна комбинация (D.W. + Pres1) - напрежения от постоянни товари (тегло и налягане):

$$\sigma_1 \leq k \cdot f_h$$

$$\sigma_1 = \frac{p_c d_o}{4e_n} + \frac{0,75 i M_A}{Z} \leq k f_h \quad (12.3.2-1)$$

- за товарна комбинация (Pres1) - напрежения от постоянни товари (налягане):

$$\sigma_1 \leq k \cdot f_h$$

$$\sigma_1 = P_c \cdot d_o / 4e_n$$

- за товарна комбинация (Ther1 + Disp1) - напрежения от термични товари (температура, преместване на краищата):

$$\sigma_3 \leq f_a = U (1.25 \cdot f_c + 0.25 \cdot f_h) \cdot E_h / E_c,$$

$$\sigma_3 = \frac{i M_C}{Z} \leq f_a \quad (12.3.4-1)$$

- за товарна комбинация (Spectr) - напрежения от случайни товари:

$$\sigma_2 \leq 1.8 \cdot f_h$$

където:

$f_h$  - допустими напрежения при работна температура ;

$f_{cr}$  - допустими напрежения в границите на пълзене;

$f_c$  - допустими напрежения при базова температура (20°C);

$\sigma_1$  - изчислени ефективни напрежения от постоянни товари;

$\sigma_3$  - изчислени еквивалентни напрежения от термични товари;

$\sigma_5$  - изчислени напрежения от постоянни и термични товари;

$\sigma_2$  - изчислени напрежения от случайни товари;

$U = 1$  - при брой на циклите на натоварване до 7000.

## Резултати от проверочните пресмятания.

Изчислените напрежения в елементите на тръбопровода, за разглежданите товарни комбинации са поместени в табл. 3 на Приложение.

Максималните им стойности са по-малки от допустимите, т.е. ( $R \% < 100$ ).  
Якостните критерии са изпълнени.

Натоварването и преместването на опорите и подвеските, вследствие на топлинните разширения на тръбопровода са дадени в табл. 1 и 3 от Приложение и са отчетени в работните чертежи.

### 2.3. Изчисления на якост при условия на хидростатично изпитване.

Пресмятанията са извършени съгласно изискванията на т. 9.3.2 от БДС EN 13480-5.

Изходни данни:

стомана 13CrMo4-5

стомана 16Mo3

$$f_{\text{test}} = [\sigma]_h = 149.6 \text{ MPa}$$

$$f_{\text{test}} = [\sigma]_h = 153.0 \text{ MPa}$$

$$f = [\sigma]_{\text{раб}} = 109.6 \text{ MPa}$$

$$f = [\sigma]_{\text{раб}} = 99.3 \text{ MPa}$$

$$PS = P_{\text{раб}} = 2.86 \text{ MPa}$$

$$PS = P_{\text{раб}} = 1.2 \text{ MPa}$$

Хидростатично изпитване на тръбопровода се извършва при  $P_{\text{пробно}}$  равно на по-голямата стойност, изчислена по формулите:

$$P_{\text{пробно}} = 1.25 PS \frac{f_{\text{test}}}{f} \quad (9.3.2-2)$$

или

$$P_{\text{пробно}} = 1.43 PS \quad (9.3.2-3)$$

За  $\varnothing 219.1$  от стомана 13CRM04-5:

$$P_{\text{пробно}} \geq = 1.25 * 2.86 * 149.6 / 109.6 = 4.88 \text{ MPa} \text{ или}$$

$$P_{\text{пробно}} \geq = 1.43 * 2.86 = 4.72 \text{ MPa},$$

Получената стойност на пробно налягане:

$$\Rightarrow P_{\text{пробно}} = 4.88 \text{ MPa}$$

За  $\varnothing 273$  от стомана 16Mo3:

$$P_{\text{пробно}} \geq = 1.25 * 1.2 * 153.0 / 99.3 = 2.31 \text{ MPa} \text{ или}$$

$$P_{\text{пробно}} \geq = 1.43 * 1.2 = 1.72 \text{ MPa},$$

Получената стойност на пробно налягане:

$$\Rightarrow P_{\text{пробно}} = 2.31 \text{ MPa}$$

Избираме пробно налягане за ауспуха  $P_{\text{пробно}} = 4.88 \text{ MPa}$

Изчисленото максимално допустимо пробно налягане за елементи от тръбопровода е  $[P]_h = 7.4 \text{ MPa}$  за права тръба  $\varnothing 273 \times 8.8$

Следователно:

⇒ Условието  $P_{\text{пробно}} = 4.88 \text{ MPa} < [P]_n = 7.4 \text{ MPa}$  е изпълнено.

Т.е. използваните елементи в настоящия проект удовлетворяват якостните критерии под действие на пробно налягане.

Опорно-окачващата система на разглежданите тръбопроводи не се нуждае от допълнително укрепване при запълването му с вода.



### **3. ИНСТРУКЦИЯ ЗА МОНТАЖ, ЕКСПЛОАТАЦИЯ И ПОДДЪРЖАНЕ НА ТРЪБОПРОВОДИТЕ.**

#### **3.1. Изисквания при доставка.**

Доставяните за монтаж материали трябва да имат съответни сертификати, клейма и маркировки, удостоверяващи съответствието им с EN 13480-2 и използваните в проекта.

За монтаж се предават само материали, подложени на входящия контрол, включващ обема съгл. чл.13, Глава втора от “Инструкция за контрол на метала и оценка на техническото състояние на елементи и системи от котли, турбини и тръбопроводи в ТЕЦ” - НЕК АД, 1996г.

#### **3.2. Изисквания при монтажа.**

Монтажа на тръбопровода и елементите му се изпълнява от специализирани организации, получили разрешение за това от ДАМТН.

Монтажа на тръбопровода трябва да се извършва от квалифицирани работници и специалисти при строго спазване на изискванията на Наредба №7/11.10.2002г., Наредба за УБЕТНСПН [Л.1]; БДС EN 13480; Правилника за безопасността при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения (МЕЕР,2004г.); Наредба № 9 за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи (МЕЕР,2004г.); Наредба № 2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (МТСГ, МРРБ, 2004г.) и други нормативни документи, третиращи техническата безопасност, охраната и хигиената на труда при монтажа и експлоатацията ТПГВ и целия технологичен процес.

Поради специфичните изисквания при монтиране на елементите на изпускателната система на Котел № 5 следва да се спазват:

- техническите изисквания и изискванията за монтаж от настоящата документация;
- инструкцията за монтаж и експлоатация на ПК тип PV 1509 (PM-087/11/06/BG на LDM);
- инструкцията за монтаж и експлоатация на управляващо устройство тип RP 5330 (PM-071/11/07/BG на LDM);

- инструкцията за монтаж и експлоатация на шумозаглушителя на Glaunach GMBH; информация за монтаж и акустично изолиране Glaunach Информация Part VII "Installation" и Glaunach Информация Part VIII "Insulation".

Изпълнението на заваръчните работи по тръбопровода се извършва в съответствие с изискванията на заверен Работен проект, като заваряването на елементите на тръбопровода се изпълнява от квалифициран персонал по изпитани и одобрени работни процедури съгласно БДС EN ISO 15607:2006 БДС EN ISO 15609-1:2006, БДС EN ISO 15614-1:2006.

Контрола на заварените съединения да се извърши от организация, получила разрешение за извършване на такава дейност.

Обемът на безразрушителния контрол се определя в проекта и т. 8 от БДС EN 13480-5. Методи:

- 100% визуален : ВК (VT) по БДС EN ISO 17637:2011;
- 100% повърхностен: МПД (MT) по БДС EN ISO 17638:2010 или КК (PT) по БДС EN 571-1:2000;
- 100% обемен: УЗД (UT) по БДС EN ISO 17640:2011или РГК (RT) по БДС EN 1435:1999.

#### **Нива на приемане (критерии NDT):**

- визуален: ВК (VT), съгласно табл. 8.4-2 на БДС EN 13480-5;
- МПД (MT) по БДС EN ISO 23278:2010 и КК (PT) по БДС EN ISO 23277:2010–  
**ниво 1;**
- УЗД (UT) по БДС EN ISO 11666:2011- **ниво 2;**
- РГК (RT) по БДС EN 12517-1:2006 - **ниво 2 и допълн. изискв. съгл. табл. 8.4-3**  
на БДС EN 13480-5).
- Заварените съединения на дренажни, прогревните, импулсните линии и др. да се подложат на ВК и РГК при спазване на гореописаните изисквания и нива на приемане.

Съгласно т. 9.3.2 и 9.3.4 от БДС EN 13480-5, когато хидростатичното изпитване на отделен/съединителен/ шев е вредно, непрактично или невъзможно, то може да се замени с 100% контрол по метод RT или UT и PT или MT.

При монтажа на тръбопроводите да се обръща особено внимание на изпълнението на предвидените в проекта наклони на хоризонталните участъци, местата на дренажите.

Функционирането на тръбопроводите се допуска само след издаване на писмено разрешение за това от органите за технически надзор.

При техническо освидетелствуване органите за технически надзор извършват външен преглед за техническото състояние на тръбопровода, проверка за съответствието му със заверената документация, проверка на предпазните устройства и хидростатично изпитване на пробно налягане на неговата якост и плътност.

Изпълнението на топлинната изолация започва след успешното завършване на хидростатичните изпитвания, т.е. след подписване на надлежния протокол за това.

### **3.3. Изисквания при експлоатация и поддръжка.**

За осигуряване безопасността на труда е необходимо, работещият персонал да бъде снабден с ЛПС и работно облекло, а особеностите при полагане на техния труд да бъдат сигнализирани с надписни табелки, предвидени в правилниците и наредбите за техническа експлоатация и техническа безопасност в електрическите централи и мрежи.

Да спазва инструкциите за експлоатация и поддръжка на: ПК тип PV 1509 (PM-087/07/10 на LDM), управляващо устройство тип RP 5330 (PM-071/07/12 на LDM); инструкцията на шумозаглушителя на Glaunach GmbH.

Не трябва да се допуска неизправна тръбопроводна арматура и неправилни манипулации с нея. Необходимо е да се отстраняват течовете своевременно и да се поддържа топлинната изолация на тръбопроводите в изправност. Всички ремонтни работи следва да се извършват при строго установен ред, спазване на технологичната и трудова дисциплина.

Обслужващият персонал незабавно спира функционирането на тръбопровода в случаите, посочени в производствената инструкция, и когато:

- в елементите, работещи под налягане, се открият пукнатини, пропуски;
- се установят недопустими измествания в опорно - окачващата система.

#### **4. УКАЗАНИЯ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТ, ХИГИЕНА НА ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ.**

Тръбопроводът, подложен на преустройство, е Група 2, не е взривоопасен и пожароопасен и се монтира в котелен цех на Главен корпус. Сградата на цеха е Ф5Г категория по пожарна опасност и “I” степен на огнеустойчивост, съгласно Наредба № 13-1971 за строително–технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар на МВР от 2009г.

В настоящата записка се дават условията и изискванията за безопасност и охрана на труда при монтаж и експлоатация на тръбопроводите.

За целта е необходимо да се спазват основните положения и изисквания по охрана на труда и техника на безопасност при строително-монтажните работи, изложени в Правилника за безопасността при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения (МЕЕР,2004г.), Наредба № 2/2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (МТСГ, МРРБ, 2004г.) и Наредба за устройството, безопасната експлоатация и технически надзор на съоръжения под налягане. (ДВ, бр. 44 / 18.07.2008г.)

Започването на монтажа на тръбопроводите да стане след като са уточнени всички изисквания за БХТПБ и са разработени и утвърдени необходимите инструкции и указания за всеки вид работа, с отчитане на технологичната последователност и местните условия на труд.

Всички новопостъпващи работници трябва да бъдат инструктирани по БТ и ПБ, и да им бъде проведен инструктаж по безопасна работа непосредствено на работното място.

Преди започване на работа, работниците са длъжни да се снабдят с ЛПС и работно облекло, и да се съобразяват с наличните на обекта предупредителни и указателни табелки (знаци).

Площадката трябва да е почистена, подредена и пожарообезопасена.

При работа с повдигателни съоръжения с механически и електрически задвижвания не се допускат младежи под 18 години и работници без медицинско освидетелстване и обучение по специална програма.

На работната площадка трябва да е осигурено осветление не по-малко от 50 лукса.

При работа с електрически ток, всички съоръжения и апарати да са надлежно заземени, а движещите им части – оградени и безопасен.

При работа на височина да се използва стабилно скеле, обезопасителни колани и да се съблюдават указанията по ТБ.

Съобразно вида на изпълняваната работа задължително е носенето на каски, пояси, предпазни очила, диелектрически ръкавици. Забранява се работа с неизправни и изхабени инструменти, както и дейности, противоречащи на изискванията за охрана и безопасност на труда.

При извършване на заваръчни работи е задължително спазването на Правилата за безопасност на труда при заваряване и рязане на метали.

Забранява се поставянето на инструменти, електроди, резервни части и други предмети върху тръбопроводите и на места, откъдето могат да паднат и наранят хора.

При хидравлични проби и продухване на тръбопроводите трябва да се вземат мерки за безопасност, съгласно изисквания на Наредба за УБЕТНСПН [Л.1]

Съобразно параметрите на работната среда трябва да се съблюдават редица експлоатационни изисквания. Преди всичко е задължително наличието на Инструкция за експлоатация, ремонт и поддръжка на тръбопроводите. Персоналът трябва да е обучен и инструктиран за безопасна работа.

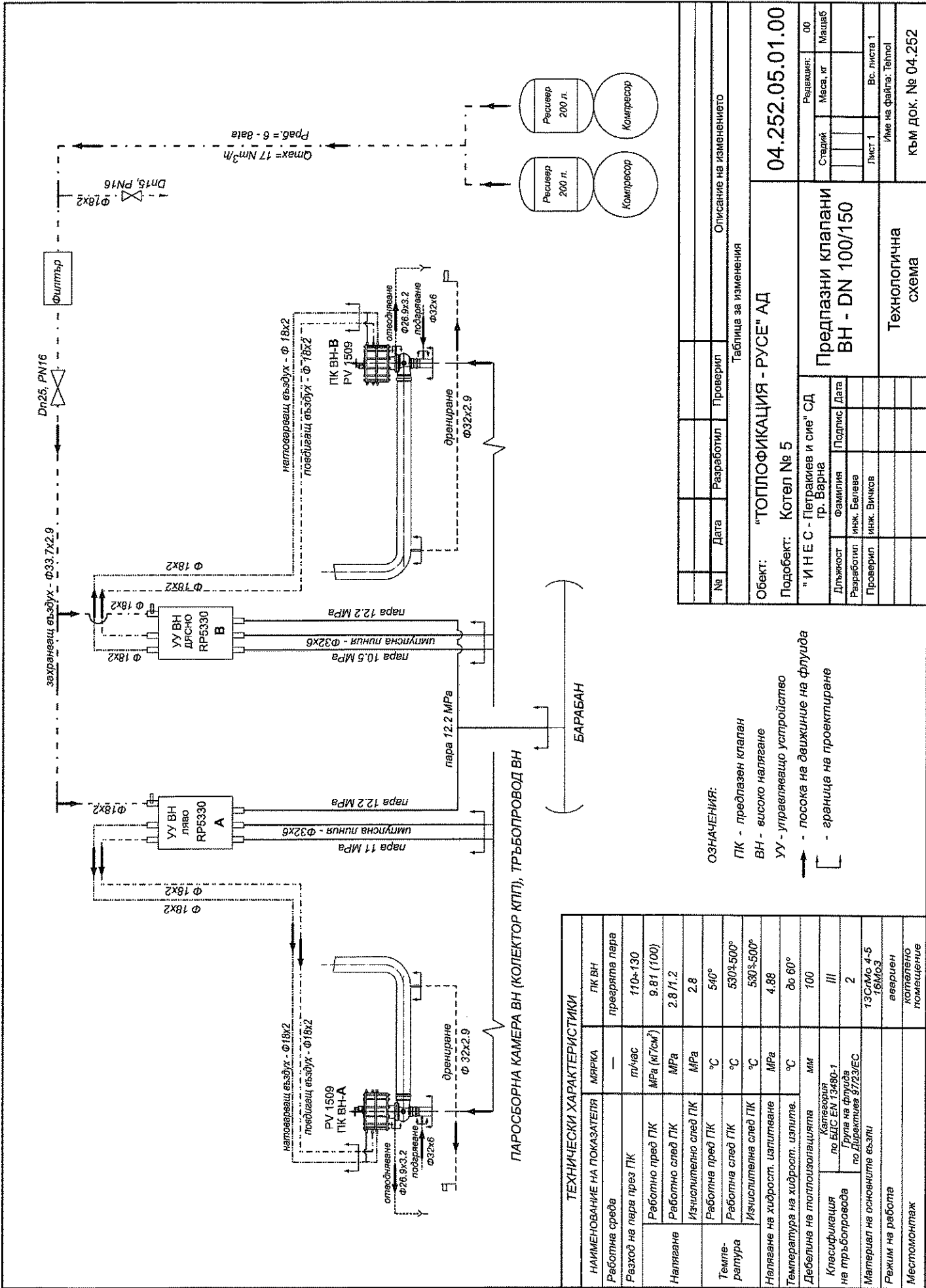
Необходимо е експлоатационният персонал да е квалифициран и да спазва строго правилниците, инструкциите, разпоредбите и допълнителните предписания за устройството и безопасната експлоатация на тръбопроводите, съдовете и съоръженията, участващи в технологичната схема на обекта.

## 5. ЛИТЕРАТУРА

1. Наредба за устройството, безопасната експлоатация и техническия надзор на съоръжения под налягане. 18.07.2008г.
2. Инструкция за контрол на метала и оценка на техническото състояние на елементи и системи от котли, турбини и тръбопроводи в ТЕЦ, НЕК АД, С., 1996.
3. БДС EN 13480 МЕТАЛНИ ПРОМИШЛЕНИ ТРЪБОПРОВОДИ:  
Част 1: Общи положения  
Част 2: Материали  
Част 3: Проектиране и изчисляване  
Част 4: Производство и монтаж  
Част 5: Проверка и изпитване
4. РД 10-249-98 “Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды”, Утвержденной Ростехнадзора России №50/25.08-98г.
5. Наредба за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи, ДВ бр.72/08.2004г.
6. Директива 97/23/ЕО на Европейския парламент и съвета. 20.05.1997г.
7. БДС и отраслови стандарти.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

№	Наименование	№ на чертеж	Брой листи
1.	<b>Технологична схема</b> Предпазни клапани ВН – DN 100/150.	04.252.05.01.00	1
2.	<b>Монтажен чертеж</b> Предпазни клапани ВН – DN 100/150.	04.252.05.02.00	2
3.	<b>Опори и подвески</b> Предпазни клапани ВН – DN 100/150.	04.252.05.03.00	7
4.	<b>Импулсните линии към управляващо устройство.</b> Предпазни клапани ВН – DN 100/150.	04.252.05.05.00	1
5.	<b>Линии за въздух за управление на ПК.</b> Предпазни клапани ВН – DN 100/150.	04.252.05.06.00	1
6.	<b>Линии за въздух от компресора.</b> Предпазни клапани ВН – DN 100/150.	04.252.05.07.00	1
7.	<b>Помещение и закрепване на управляващо устройство.</b> Предпазни клапани ВН – DN 100/150.	04.252.05.08.00	1
8.	<b>Обобщена спецификация</b> на елементите за „Работен проект за смяна на предпазни клапани на Котел 5”	-	2
9.	<b>Инструкция за монтаж и експлоатация</b> на предпазен импулсен вентил RV 1509	PM-087/11/06/BG	9
10.	<b>Инструкция за монтаж и експлоатация</b> на управляващо устройство RP 5330	PM-071/11/07/BG	10



ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
НАИМЕНОВАНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛЯ	ПК ВН
Работна среда	презгрята пара
Разход на пара през ПК	л/час 110-130
Налягане	Работно пред ПК Работно след ПК Изчислително след ПК
Температура	Работна пред ПК Работна след ПК Изчислително след ПК
Налягане на хидрост. изпитване	530±500°
Температура на хидрост. изпитване	530±500°
Температура на хидрост. изпитване	530±500°
Дебелина на топлоизолацията	100
Класификация на тръбопровода	III
Материал на основните възли	2
Режим на работа	13С/Мо 4-5
Местомонтаж	16/Мо3
	авариен
	котелно помещение

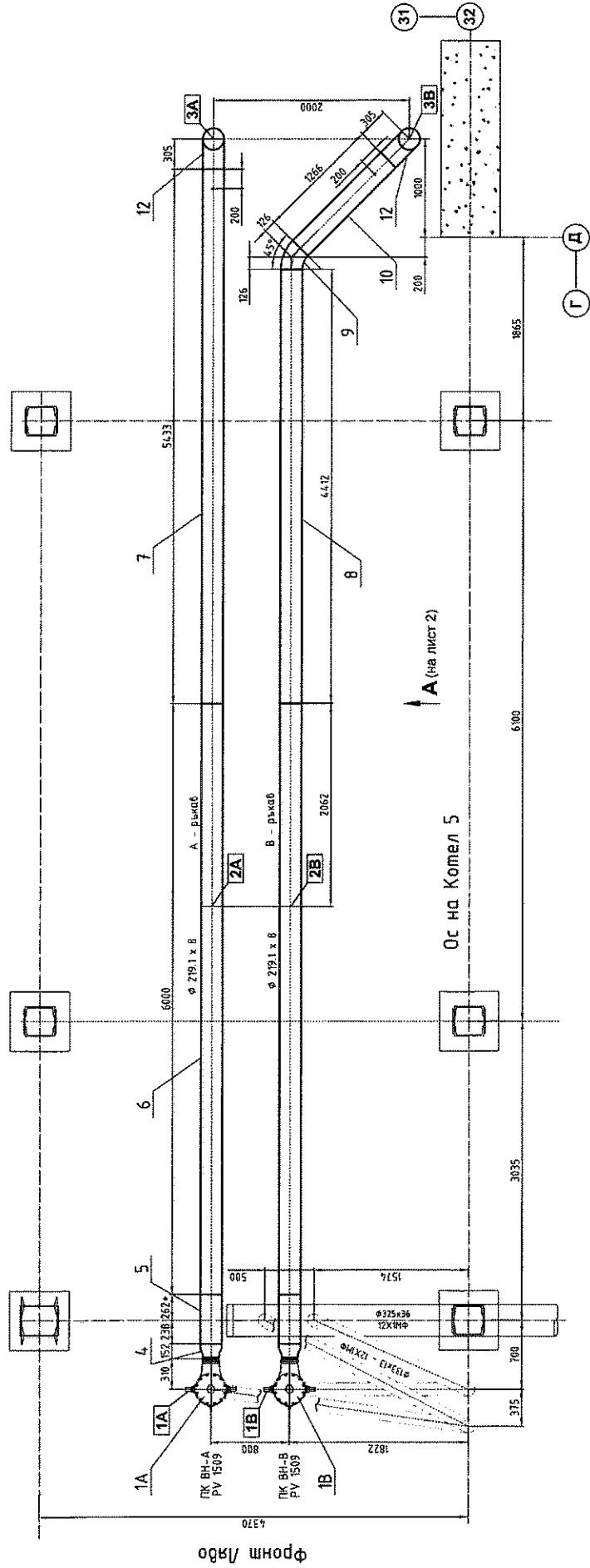
**ОЗНАЧЕНИЯ:**

- ПК - предпазен клапан
- ВН - високо налягане
- УУ - управляващо устройство
- - посока на движението на флуида
- ┌ - граница на проектиране

Описание на изменението			
№	Дата	Разработил	Проверил
Таблица за изменения			
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ - РУСЕ" АД		Подобект: Котел № 5	
"И Н Е С - Петриков и сие" СД		гр. Варна	
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата
Разработил	инж. Белева		
Проверил	инж. Вичков		
Предпазни клапани ВН - DN 100/150		Технологична схема	
Стандий	Маса, г	Лист 1	Вс. листа 1
Редакция:	00	Име на файла: Tefitol	
КЪМ ДОК. № 04.252		04.252.05.01.00	



ПЛАН  
3д. разположение на ПК ВН - DN 100/150



Фронт Ляво

Ос на Колел 5

Технически изисквания при монтаж

1. Укрепва се временно тръбопровода в района на клапана. Демонтира се съществуващия клапан и тръбопровода след него (ауслух).
2. Монтира се нпсщата конструкция на опора 1. Монтира се клапана поз. 1 към съществуващия тръбопровод и опорната му конструкция - черт. 04.252.05.03.00, лист 1.
3. Издига се шумозаглушител до kota 43,00, когато се установява и урежда временно.
4. Монтират се елементи с диаметър Ø166,3 и Ø219,1, поз. 31-33 към клапана.
5. Монтират се тръби Ø273, поз. 14 и 15. Монтират се опори и подвески. Демонтира се временното уреждане. Въвеждат се опорите и подвеските в работа.
6. Провежда се парна продувка, след премахване на всички конструкции, които попадат над отвора на тръбопровода.
7. Монтират се шумозаглушителите поз. 2 върху тръбопроводите.
8. Демонтира се надстройката на етроплетата конструкция над kota 43,00 и се монтират опорите за затваряне на проходите през покривната конструкция (7А и 7Б).
9. Изпълняват се връзките: линии за дренажиране (отводняване) на клапана и шумозаглушителя; линии за дренажиране на тръбопровода (ауслух); линии за управление на клапана.

Забележки:

1. Чертежи свързани с ПК ВН:  
- технологична схема  
- технически изчисления  
- опори и подвески  
- разчетна изометрична схема  
- импулсите линии към УУ  
- линия за въздух от компресора  
- черт. 04.252.05.06.00;  
- черт. 04.252.05.07.00;  
- помещение и закреплв. на управл. уаа - черт. 04.252.05.08.00.

№	Описание	Наименование	Кол.	Маса /кг/ еднк.	Материал	Забел. левка
16	05 ССТ 102482.08-82	Щучер DN 20, Ø36, L= 110	2	0,7	1,27 МР ГОСТ 2072	
15	БДС EN10216-2	Тръба права Ø273 x 8,8, L= 3717	2	178,6	357,2 156,5 БДС EN10216-2	
14	БДС EN10216-2	Тръба права Ø273 x 8,8, L= 6000	2	343,8	687,6 156,5 БДС EN10216-2	
13	EN 10253-2, Type A	Глухокопче концентрично Ø219,1 x 8 - Ø273 x 8,8	2	10,5	21,0 156,5 БДС EN10253-2	
12	EN 10253-2, Type A	Колело - Модел 30 - Ø107 - Ø219,1 x 8 - R305	2	20	40,0 156,5 БДС EN10253-2	
11	05 ССТ 102482.08-82	Щучер DN 20, Ø36, L= 110	2	0,7	1,4 1,27 МР ГОСТ 2072	
10	04.252.05.02.02	Тръба права Ø219,1 x 8, L= 1266 с отв. Ø19	1	52,7	52,7 156,5 БДС EN10216-2	
9	EN10253-2, Type A	Колело - Модел 30 - 45° - Ø219,1 x 8 - R305	1	10,0	10,0 156,5 БДС EN10253-2	

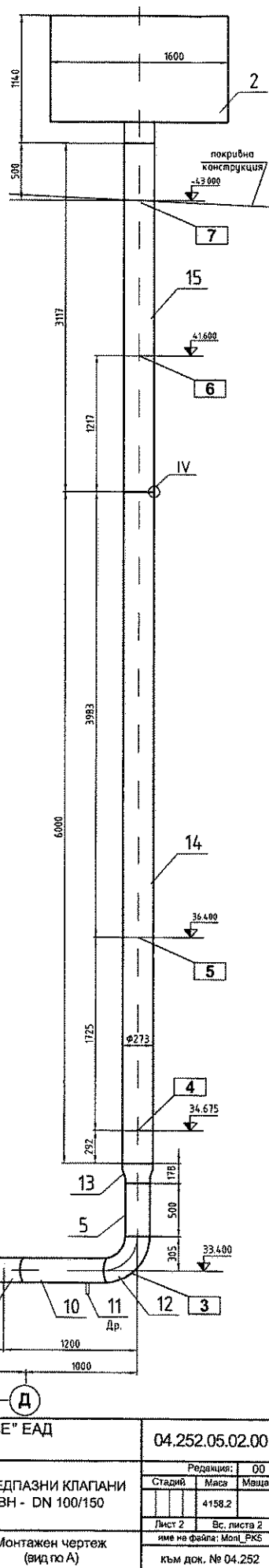
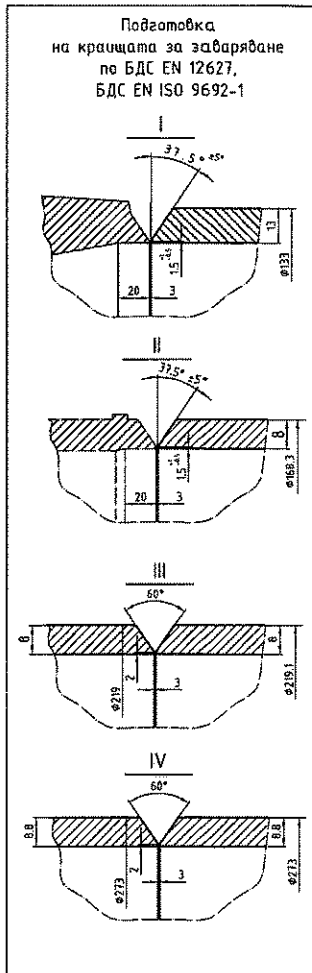
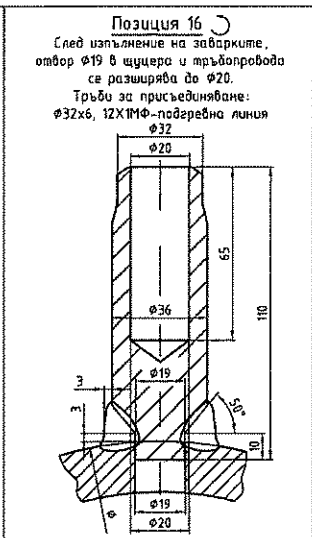
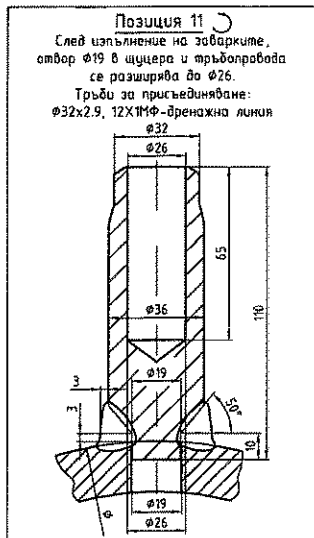
№	Дата	Разработчик	Проверил	Описание на изменението

Таблица за изменения

№	Описание	Наименование	Кол.	Маса /кг/ еднк.	Материал	Забел. левка
8	БДС EN10216-2	Тръба права Ø219,1 x 8, L= 4412	1	183,5	183,5 156,5 БДС EN10216-2	
7	04.252.05.02.01	Тръба права Ø219,1 x 8, L= 5433, с отв. Ø19	1	226	226,0 156,5 БДС EN10216-2	
6	БДС EN10216-2	Тръба права Ø219,1 x 8, L= 6000	2	249,6	499,2 156,5 БДС EN10216-2	
5	БДС EN10216-2	Тръба права Ø219,1 x 8, L= 500°	4	20,8	83,2 156,5 БДС EN10216-2	
4	EN 10253-2, Type A	Глухокопче концентрично Ø166,3 x 7,1 - Ø219,1 x 8, серия 4	2	7	14,0 156,5 БДС EN10253-2	
3	TU 14-3-460-2003	Тръба права Ø 139 x 13, L= 500°	2	20,51	41,0 156,5 БДС EN10253-2	
2	Шумозаглушител за PV 1509	Шумозаглушител DN 250, 12 вкл. 500°С	2	950	1180,0 156,5 БДС EN10253-2	
1B	PV 1509 100150-83	Предпазен клапан ВН DN 100/150, 12,2 МПа, 540°С	1	380,0	380,0 156,5 БДС EN10253-2	
1A	PV 1509 100150-83	Предпазен клапан ВН DN 100/150, 12,2 МПа, 540°С	1	380,0	380,0 156,5 БДС EN10253-2	

№	Описание	Наименование	Кол.	Маса /кг/ еднк.	Материал	Забел. левка
Елементи на тръбопровода						
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД						
Оборудат: Котел № 5						
"ИИЕС" - Петраклев и сите - СД						
Гр. Варна						
Подпис/Дата						
Работил/им. Включ						
Проверил/им. Включ						
Лист 1						
Вс. листа 2						
Изм. Док. № 04.252						

№	Описание	Наименование	Кол.	Маса /кг/ еднк.	Материал	Забел. левка
04.252.05.02.00						
ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ ВН - DN 100/150						
Роляция: 00						
Стадия: Машаб						
Маса: 4196,2						



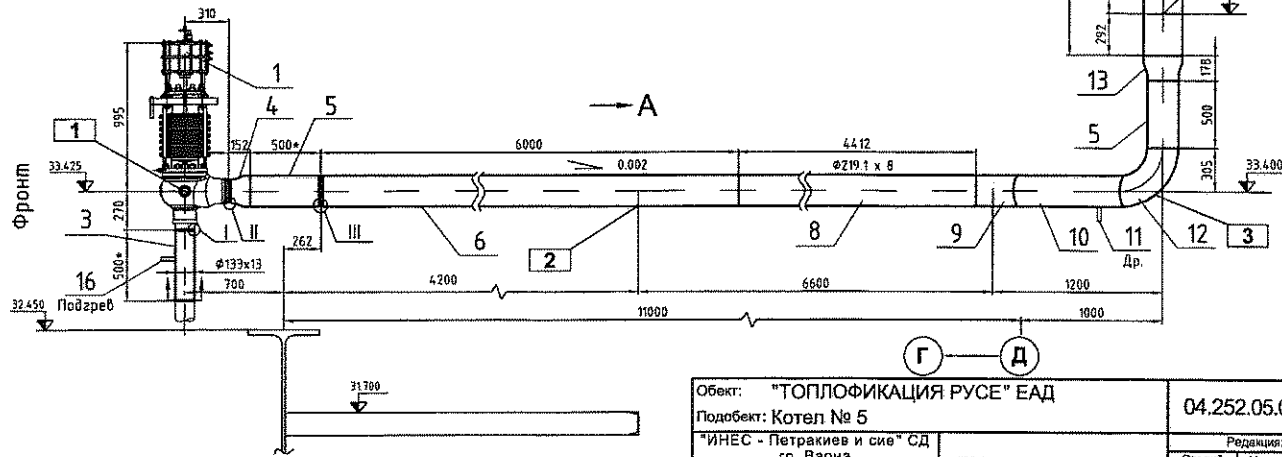
**ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ**

- Тръбопроводът е III-та категория за  $\phi 133$ ,  $\phi 219.1$  и  $\phi 273$  група флуид 2 съгласно класификацията на БДС EN 13480-1 и Директива 97/23/ЕС.
- Заваряването на елементите на тръбопровода се изпълнява по изпитани и одобрени процедури съгласно БДС EN ISO 15607:2006, 15609-1:2006, 15614-1:2006.
- Формата и размерите на заваръчните шевове и допустимите им отклонения са съгласно настоящия проект, БДС EN 1708-1:2010 и БДС EN ISO 9692-1:2006.
- Електроди за заваряване - БДС EN ISO 3580-A-E CrMo1 B.
- Монтажните заваръчни шевове се подлагат на 100% БЗК (NDT) контрол:
  - визуален: ВК (VT) по БДС EN ISO 17637:2011;
  - повърхностен: МГД (MT) по БДС EN ISO 17638:2010 или КК (PT) по БДС EN 571-1:2000;
  - обмен: УЗД (UT) по БДС EN ISO 17640:2011 или РГК (RT) по БДС EN 1435:1999;
- Нива за приемане (критерии NDT):
  - визуален: ВК (VT), съгласно табл. 8.4-2 на БДС EN 13480-5;
  - МГД (MT) по БДС EN ISO 23278:2010 и КК (PT) по БДС EN ISO 23277:2010 - ниво 1;
  - УЗД (UT) по БДС EN ISO 11666:2011 - ниво 2;
  - РГК (RT) по БДС EN 12617-1:2006 - ниво 2 и допълнителните изискв. съгл. табл. 8.4-3 на БДС EN 13480-5.
- Хидростатично изпитване се извършва при пробно налягане 4.88 МРа.
- Съгласно т. 9.3.4 от БДС EN 13480-5, когато хидравличното изпитване на отделен /съединителен/ шев е вредно, непрактично или невъзможно, то може да се замени с 100% контрол по метод RT или UT и PT или MT.

**ТЕХНИЧЕСКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ТРЪБОПРОВОДА**

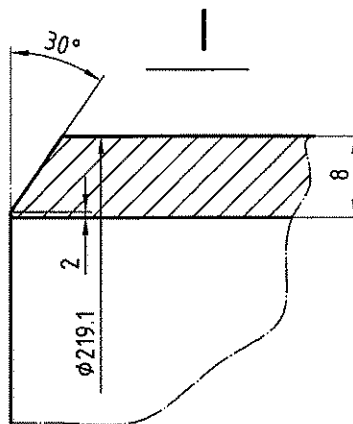
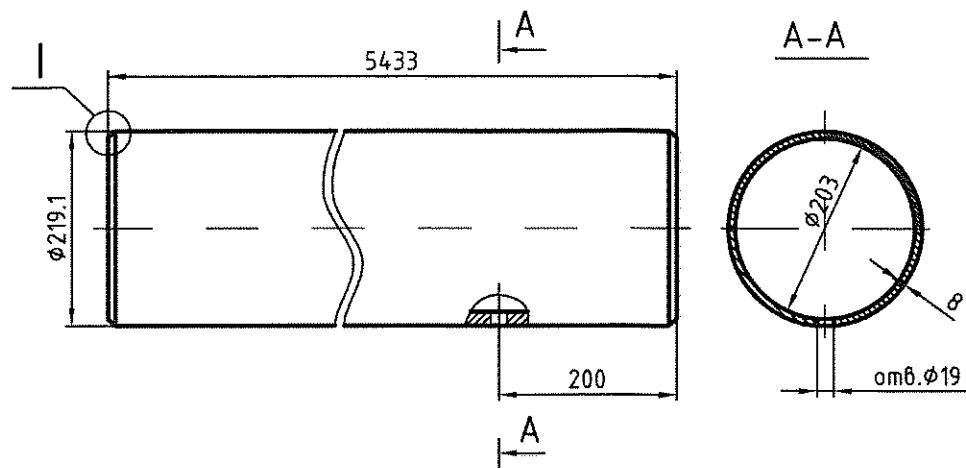
НАИМЕНОВАНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛЯ	МЯРКА	СТОЙНОСТ	
		Преди ПК ВН	След ПК и отгънък
Работен флуид	-	водна пара	
Налягане	Работно	9.81	2.8
	Изчислено	9.81	2.8
Температура	Работна	540	530/500
	Изчислена	540	530/500
Дебелина на теплоизолацията	мм	200	100
Класификация на тръбопровода	по БДС EN 13480-1	III	IV
	Група по флуид съгл. Директива 97/23/ЕС	2	2
Режим на работа		обварен	
Материал на основните възли (по БДС EN 10216-2)		10CrMo9-10	13CrMo4-5, 16Mo3

- Означения:**
- монтаж заваръчен шев
  - граница на проектиране
  - номер на опора или подвеска
  - размер се уточнява при монтаж



Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД	04.252.05.02.00
Подобект: Котел № 5	Редакция: 00
"ИНЕС - Петракиев и сие" СД гр. Варна	Стадий: 00
Длъжност: Семейство: Подпис: Дата:	Масъ: 4158.2
Разработил: инж. Белева	Мащаб:
Проверил: инж. Вичков	Лист 2
	Вс. листа 2
ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ ВН - DN 100/150	име на файла: Monl_PKS
Монтажен чертеж (вид А)	към док. № 04.252

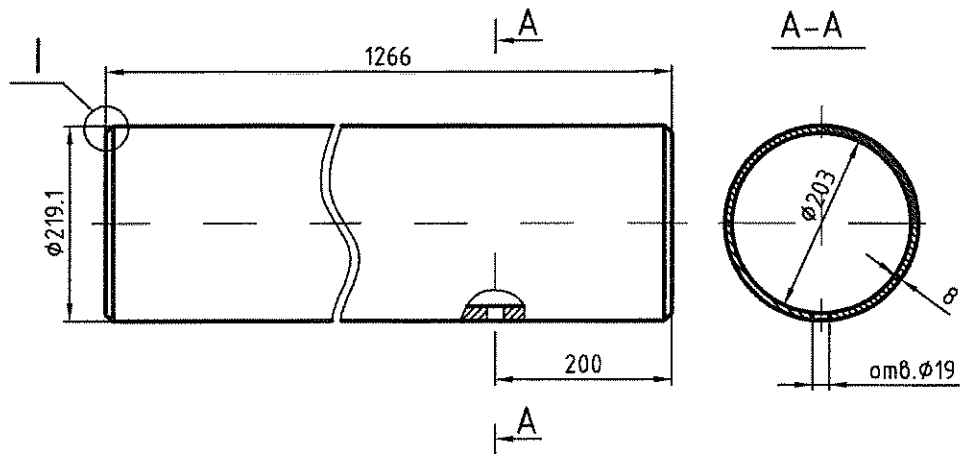
№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението
Таблица за изменения				



**Забележка:**

Подготовка на краищата за заваряване - съгласно БДС EN ISO 9692-1.

1	БДС EN10216-2	Тръба права Ø219.1 x 8, L=5433	1	226	226.00	13CrMo4-5 БДС EN10216-2	по наст. чертеж
№	Означение	Наименование	Кол.	един. Маса /кг/	обща	Материал	Забележка
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД						04.252.05.02.01	
Подобект: Котел № 5							
"ИНЕС - Петракиев и сие" СД гр. Варна			Тръба Ф219 с 1 отв. Ø19, поз. 7 към черт. № 04.252.05.02.00			Редакция: 00	
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата		226	Стадий Маса Мащаб	
Разработил	инж. Белева						
Проверил	инж. Вичков					Лист 1 Вс. листа 1	
			ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ ВН - DN100/150			име на файла: Mont_PK5	
						към док. № 04.252	

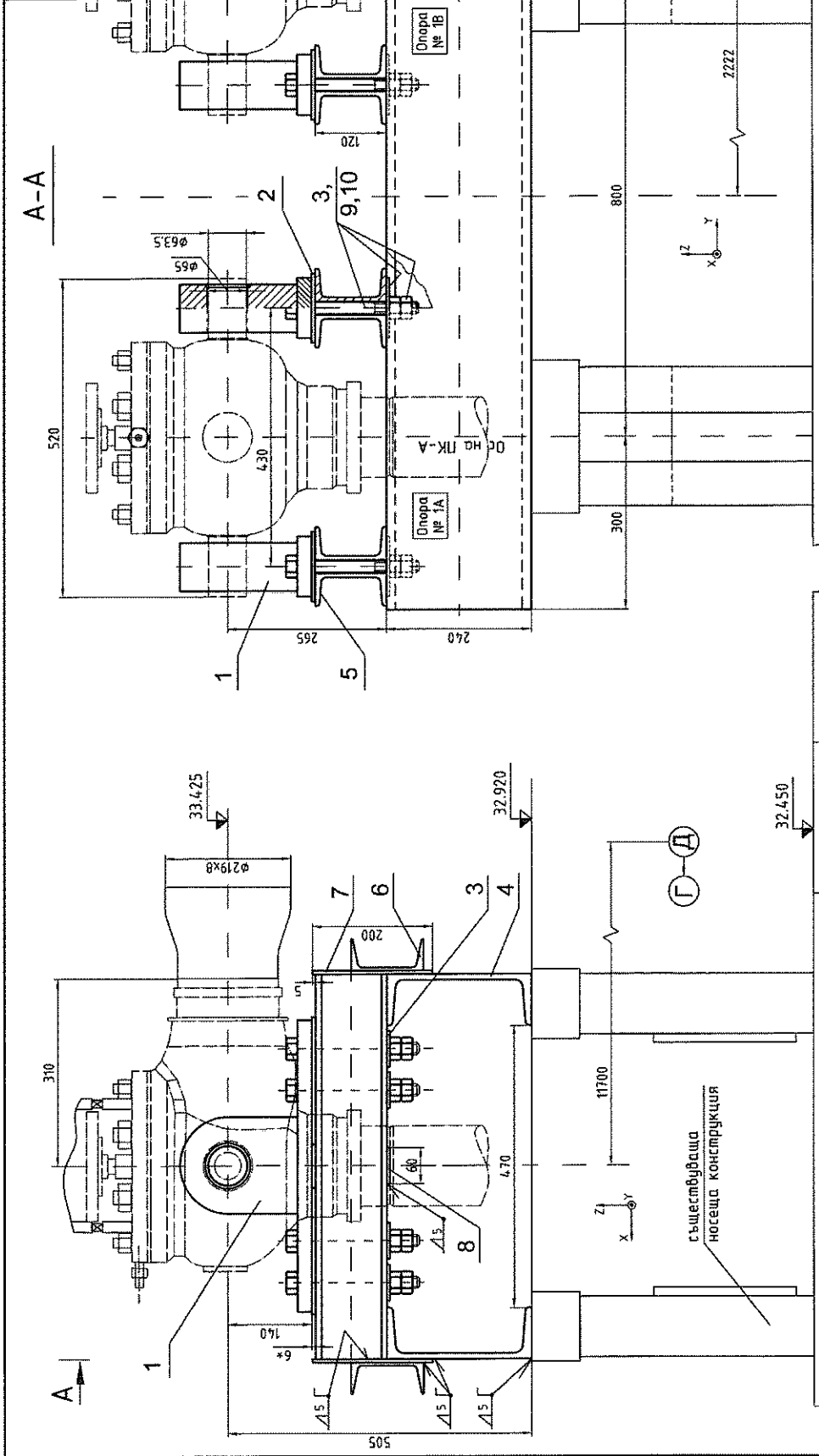


**Забележка:**

Подготовка на краищата за заваряване - съгласно БДС EN ISO 9692-1.

1	БДС EN10216-2	Тръба права $\phi 219.1 \times 8$ , L=1266	1	52.7	52.70	13CrMo4-5 БДС EN10216-2	по наст. чертеж
№	Означение	Наименование	Кол.	един. Маса /кг/	обща	Материал	Забележка
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД						04.252.05.02.02	
Подобект: Котел № 5							
"ИНЕС - Петракиев и сие" СД гр. Варна			Тръба $\phi 219$ с 1 отв. $\phi 19$ , поз. 10 към черт. № 04.252.05.02.00			Редакция: 00	
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата		52.7	Стадий Маса Мащаб	
Разработил	инж. Белева						
Проверил	инж. Вичков					Лист 1 Вс. листа 1	
						име на файла: Mont_PK5	
						към док. № 04.252	
			ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ ВН - DN100/150				

№ на опора		Мат. използване		Преместване по ос	
PA	PY	PA	PY	X	Y
1A	1B	467	463	0	0
		462	388	0	0
			537	0	0



№		Датум		Проверка		Описание на изменението	

№		Описание		Материал		Забележка	

№		Описание		Материал		Забележка	
10	БДС EN ISO 4032	Гайка шестостенна, М20-9	32	0.065	2.09		
9	БДС EN ISO 4014	Болт с шестостенна глава, М20 x 200-9.8	16	0.5	8.00		
8	БДС EN 10029	Плакка 100x60x6	4	0.28	1.12	свар	
7	БДС EN 10029	Плакка 200x130x6	8	1.22	9.76	БДС EN 10029-2	
№		Описание		Материал		Забележка	

№		Датум		Проверка		Описание на изменението	

**Забележки:**  
 1. Електроди за заваряване - тип БДС EN ISO 2580-A - E 42 5 В.  
 2. Разпорването на профили се изпълнява по място.  
 3. Опорите се грундират и боядисват.  
 4. Колничестата носеща конструкция се изпълнява с профилите.  
 5. Размерите означени със "Ж" се уточняват по място.

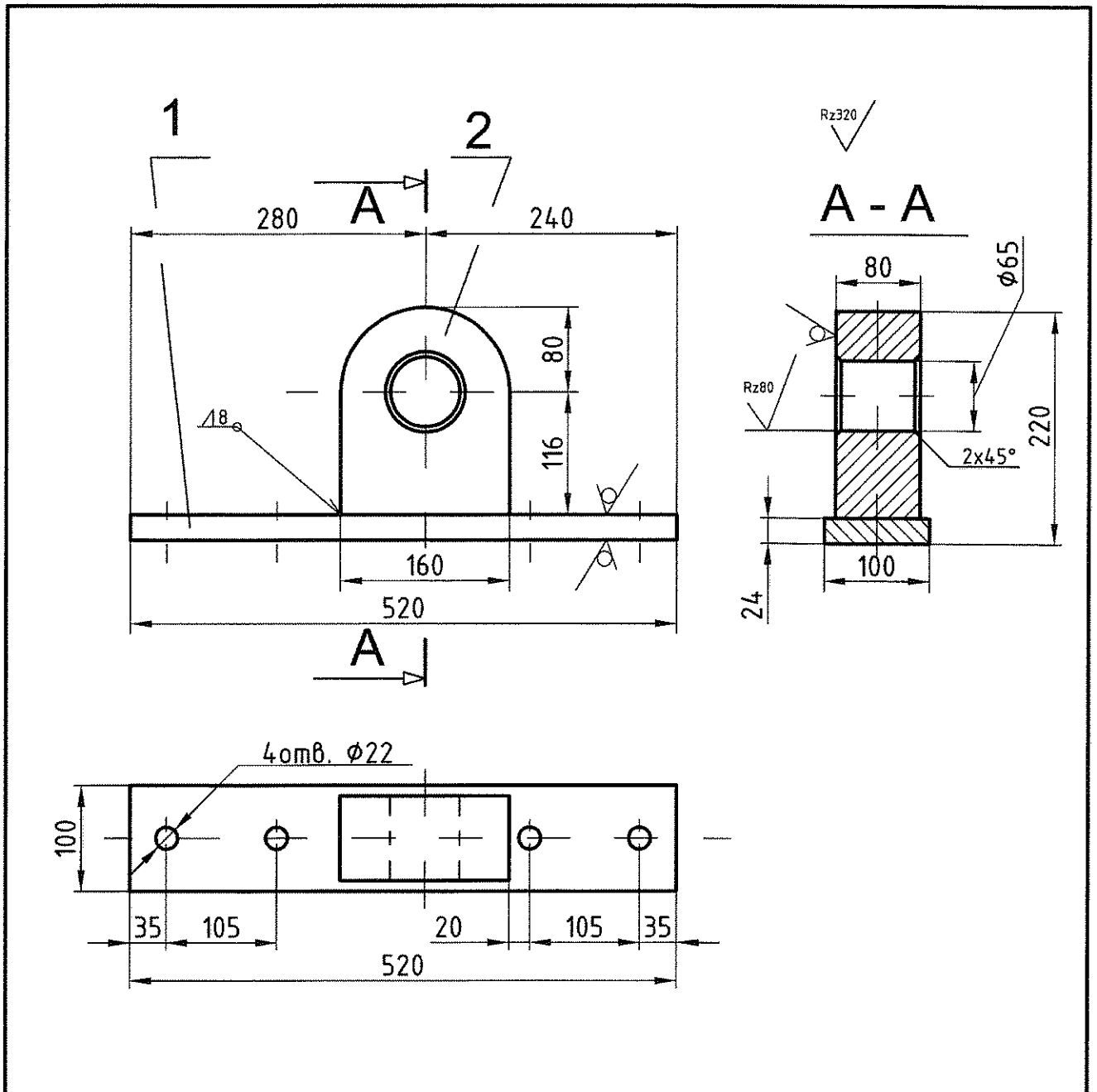
**Технически изисквания при монтажа на опората:**  
 1. Разположението на опорите - съгласно наст. черт. и черт. № 04.252.05.02.00.  
 2. Дебелината на горните плочки под носача (поз. 2) се уточнява по място, след демонтаж на съществуващите клапани и определяне на колата на сръзване за всеки клапан, спрямо колата на площадката.  
 3. Уточнява се разположението на профили, поз. 4 и 5, върху съществуващите носещи конструкции и местото се защитава.  
 4. Монтюра се клапана на конструкцията, като последната се позиционира до получаване на съвместност и чеорходимо отстояние с подпорщата тръба (Ф133), при вертикалност на илата на клапана.  
 5. При установено положение на клапана се затягат болтовете, фиксиращи носача (поз. 1) към рамата. Изпълняват се посочените въру чертежа заварките.

Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД  
 Подобект: Котел № 5  
 "УНЕС - Петраклева и сив" СД  
 Опора № 1  
 на ПК ВН - DN100/150  
 Предпазни клапани ВН.  
 Опори и подвески.  
 04.252.05.03.00

Сумма =	009.92					
6	БДС EN 10279	UPN - профил №12, L=1486	2	18.76	37.52	
5	БДС EN 10278	UPN - профил №12, L=610	8	8.17	65.36	
4	БДС EN 10279	UPN - профил №24, L=1400	2	46.48	92.96	
3	04.252.05.03.02	Плакка дълга 100x60x6, с отв. Ø22	16	0.28	4.48	
2	04.252.05.03.01	Плакка дълга 210x110x6, с отв. Ø22	8	1.1	8.80	
1	04.252.05.03.01	Носач	4	25.2	100.80	
№	Описание	Наименование	Кол.	Маса кг/един.	Материал	Забележка

№		Датум		Проверка		Описание на изменението	

№		Датум		Проверка		Описание на изменението	



**Забележка:**

1. Електроди за заваряване - тип БДС EN ISO 3580 - А - Е CrMoV1 В.

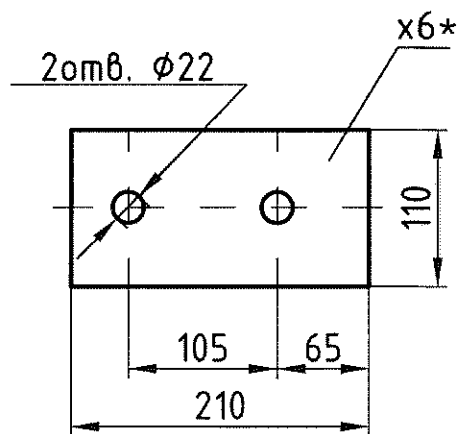
2	БДС EN10029	Лагер 196*х160х80	1	15.4	15.40	13CrMo4-5 БДС EN 10028-2	по наст. чертеж
1	БДС EN10029	Основа 520х100х24	1	9.8	9.80	13CrMo4-5 БДС EN 10028-2	по наст. чертеж
№	Означение	Наименование	Кол.	един. Маса /кг/	обща	Материал	Забележка

Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД

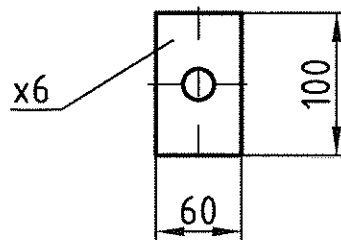
Подобект: Котел № 5

04.252.05.03.01

"ИНЕС - Петракиев и сие" СД гр. Варна				Носач (поз. 1 към черт. № 04.252.05.03.00, л.1)			Редакция:		00
							Стадий	Маса	Мащаб
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата			25.2			
Разработил	инж. Белева								
Проверил	инж. Вичков								
				Предпазни клапани ВН. Опори и подвески.			Лист 1	Вс. листа 1	
							име на файла: опора Balans VN		
				към док. № 04.252					



1	БДС EN 10029-1	Лист стоманен 210x110x6	1	1.1	1.10	S235JR БДС EN 10025-2	
№	Означение	Наименование	Кол.	един. Маса /кг/	обща	Материал	Забележка
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД Подобект: Котел № 5						04.252.05.03.E1	
"ИНЕС - Петракиев и сие" СД гр. Варна			Планка горна 210 x 110 x 6 с отв. Ø22 (поз. 2 към черт. № 04.252.05.03.00, л.1)			Редакция:	00
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата	Стадий	Маса	Мащаб	
Разработил	инж. Белева				1.1		
Проверил	инж. Вичков			Лист 1	Вс. листа 1		
			Предпазни клапани ВН. Опори и подвески.			име на файла: опора Balans VN	
						към док. № 04.252	

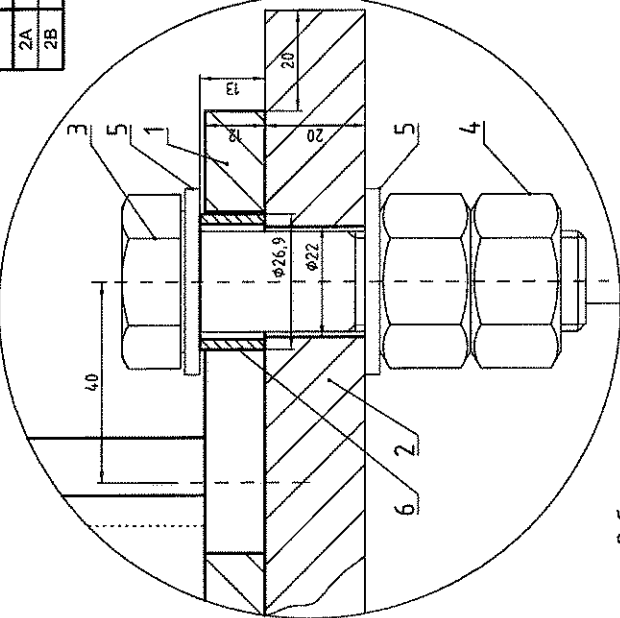


1	БДС EN 10029-1	Лист стоманен 100x60x6	1	0.28	0.28	S235JR БДС EN 10025-2	
№	Означение	Наименование	Кол.	един. Маса /кг/	обща	Материал	Забележка
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД						04.252.05.03.E2	
Подобект: Котел № 5							
"ИНЕС - Петракиев и сие" СД гр. Варна			Планка долна 100 x 60 x 6 с отв. Ø22 (поз. 3 към черт. № 04.252.05.03.00, л.1)			Редакция:	00
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата		Стадий	Маса	Мащаб
Разработил	инж. Белева					0.28	
Проверил	инж. Вичков				Лист 1	Вс. листа 1	
				Предпазни клапани ВН. Опори и подвески.			име на файла: опора Balans VN
				към док. № 04.252			



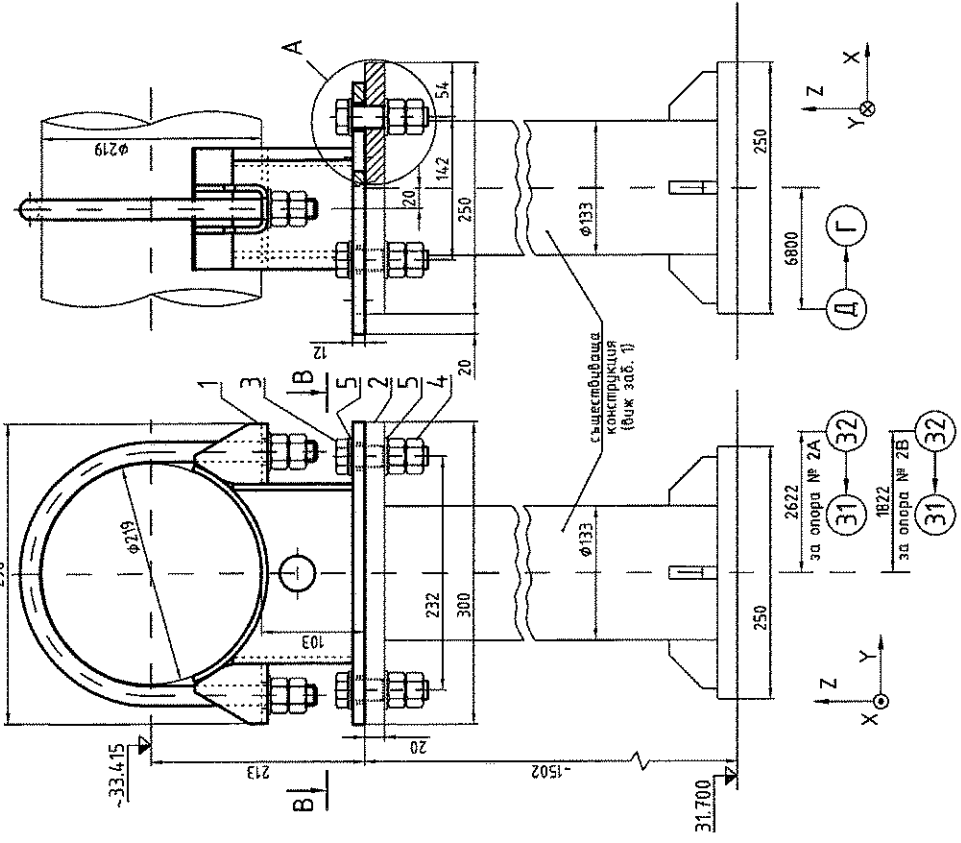
№ на опора	Макс. натоварване на опората [кГ]		Преместване по осъ [мм]	
	Px	Pz	X	Y
2A	0	-2	-38	0
2B	0	-173	-38	0

**A (1:1)**

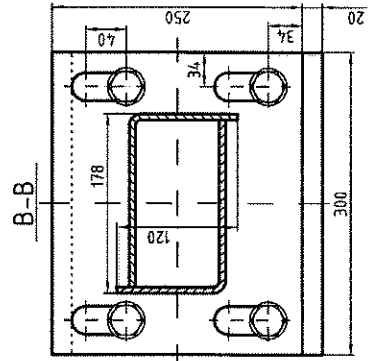
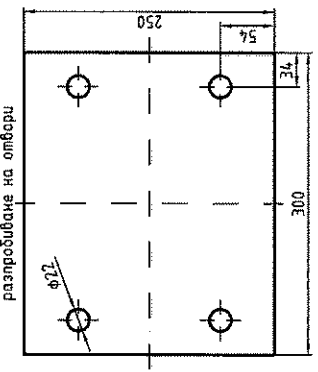


**Забележки:**

- Съществуващата конструкция (тръба  $\phi 133$ ) се коригира по място.
- Количествата посочени в спецификацията са за една опора. Да се изработят два броя опори (№ 2A и № 2B).



**Позиция 2**  
(съществува на място)  
разработване на отвори

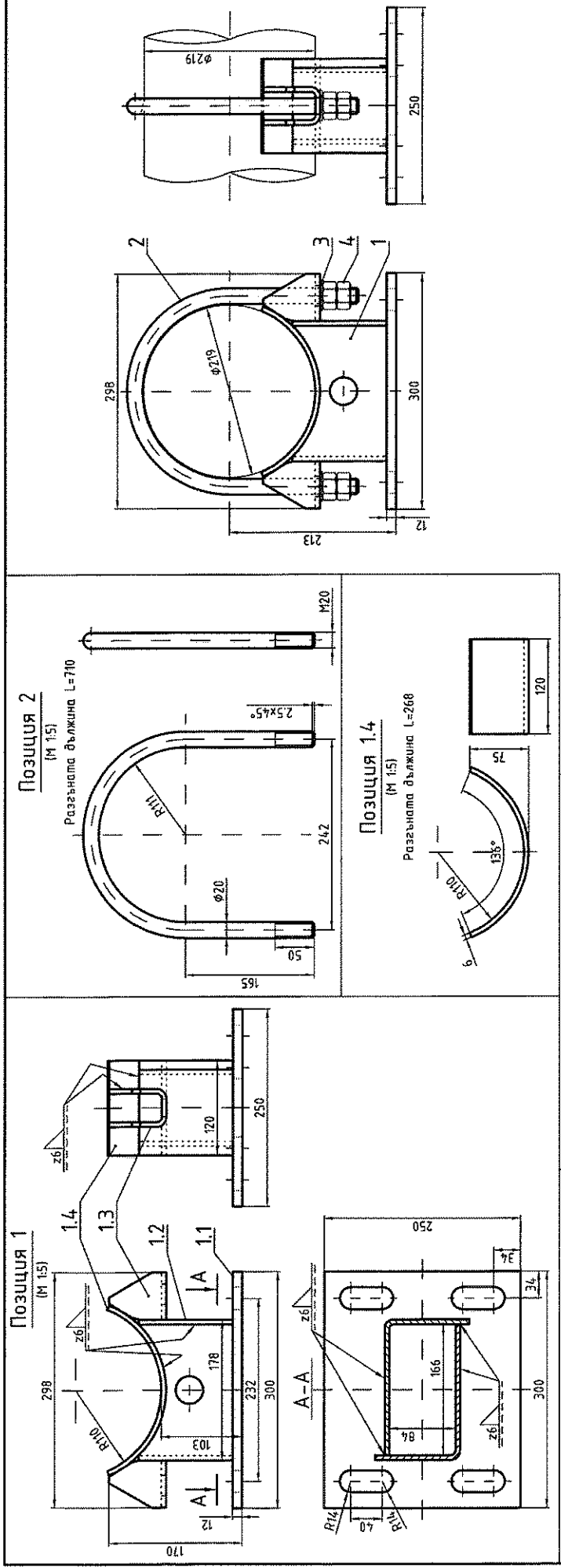


№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението		
				Бр.	Един.	Маса, кг
6	БДС EN 10297-1	Втулка $\phi 26.9 \times 2, L=13$	4	0.015	0.06	E235 БДС EN 10297-1
5	БДС EN ISO 7089	Шайба - 20 - 200HV	8	0.017	0.14	
4	БДС EN ISO 4032	Гайка шестостенна - M20 - 8	8	0.065	0.52	
3	БДС EN ISO 4014	Болт с шестостенна глава - M20 x 80 - 8.8	4	0.26	1.04	съществ. на място
2	БДС EN 10029	Плоча 20x250x300	1	-	-	
1	04.252.05.03.02	Опора плъзгаща направляваща за тръбопровод $\phi 219$	1	9.80	9.80	Сборен
Поз. №	Чертеж №/Съдържание	Наименование	Бр.	Един. обща Маса, кг		Материал
						Забел.

04.252.05.03.00

Редакция:	00
Стадий	Маса
Маса	Машаб
11.56	1:5
Лист 2	Вс. листа 7
име на файла: PO-2A-2B	
към док. № 04.252	

<b>Обект:</b> "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД		<b>Опора плъзгаща направляваща № 2</b>	
<b>Подобект:</b> Котел № 5		<b>Предпазни клапани ВН. Опори и подвески.</b>	
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата
Разработил	инж. Георгиев		
Проверил	инж. Белева		



- Забележки:**
1. Електроди за заваряване на СтМо стомани БДС EN ISO 3580-А-Е СтМо1 В.
  2. Електроди за заваряване на разнородни стомани (сами и между тях) БДС EN 1600-Е 18 8 Мп R.

Поз. №	Чертеш №/ Означение	Наименование	Бр.	едн.	обща	Маса, кг	Забел.
4	БДС EN ISO 4032	Гайка шестостенна - М20 - 8	4	0.065	0.26		25С1Мо4 БДС EN 10289
3	БДС EN ISO 7089	Шайба - 20 - 200HV	2	0.017	0.03		16Мо3 БДС EN 10028-2
2	10 ОСТ 108.343.01-80	Хамут	1	1.75	1.75		16Мо3 БДС EN 10273 по наст. чертеж
1.4	БДС EN 10029	Седло	1	1.50	1.50		16Мо3 БДС EN 10028-2 по наст. чертеж
1.3	БДС EN 10029	Ухо	2	0.50	1.00		16Мо3 БДС EN 10028-2 по наст. чертеж
1.2	БДС EN 10029	Плънка ъглова	2	1.50	3.00		16Мо3 БДС EN 10028-2 по наст. чертеж
1.1	БДС EN 10029	Основа 12x120x200	1	2.26	2.26		16Мо3 БДС EN 10028-2 по наст. чертеж
1	22 ОСТ 108.275.39-80	Корпус	1	-	-		S235JR БДС EN 10025-2
			Сборен				Материал
			Бр.				Забел.

**Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД**  
**Подобект: Котел № 5**

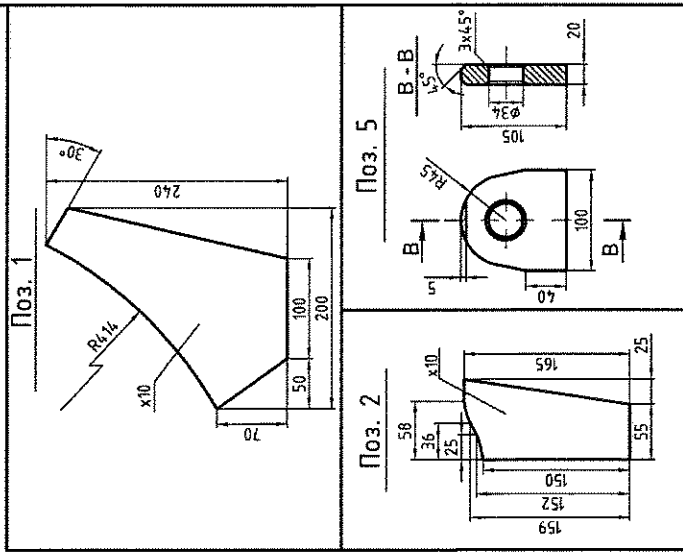
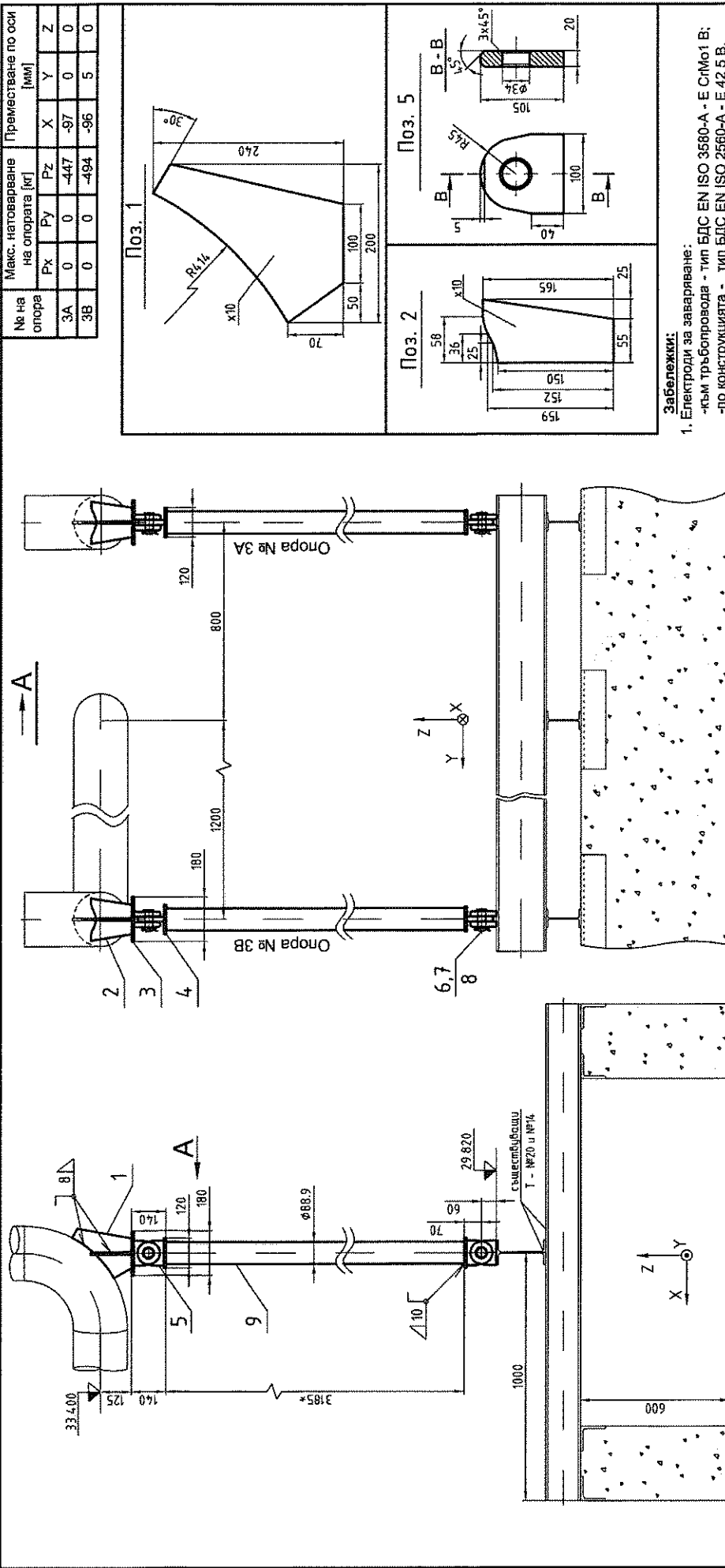
**Опора плъзгаща за направляваща за тръбопровод Ø219**  
 (поз. 1 към черт. № 04.252.05.03.00, л.2)

**Предлазни клапани ВН.**  
 Опори и подвески.

04.252.05.03.02

Редакция:	00
Стадии	Маса
Масаб	Масаб
Маса	9.80
Лист 1	Вс. листа 1
име на файла: PO-2A-2B	
Към док. № 04.252	

№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението
				Таблица за изменения



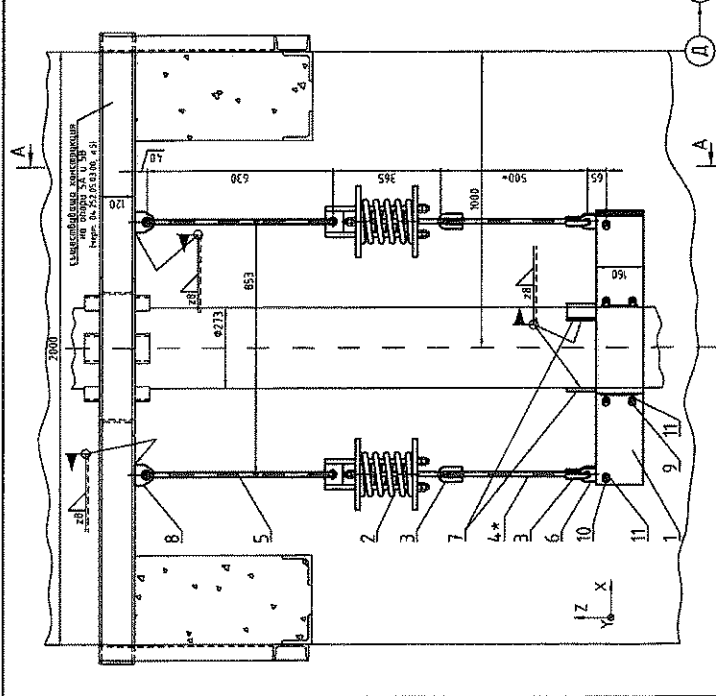
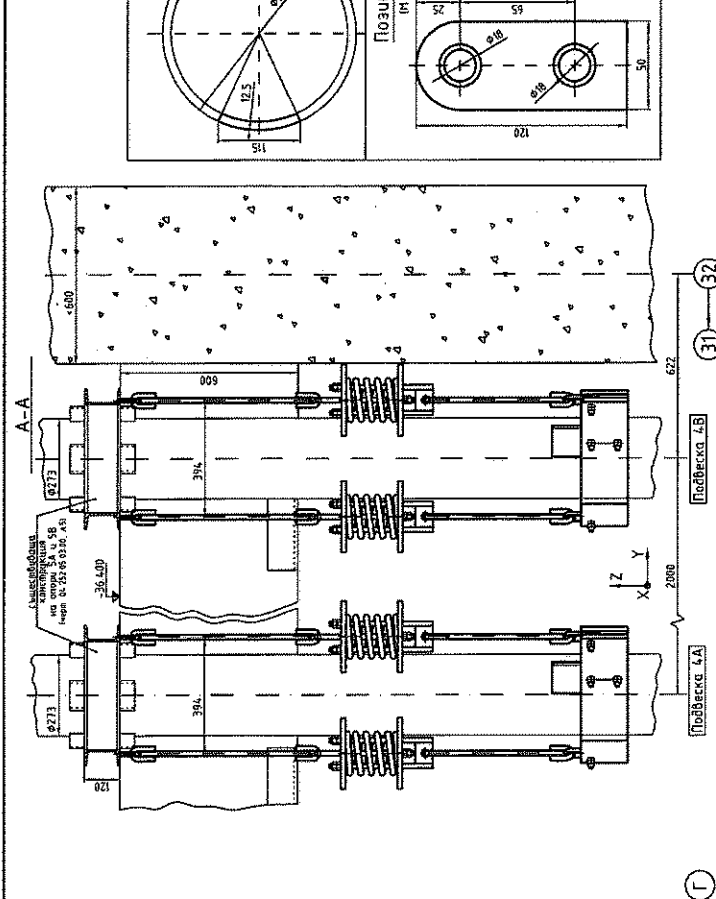
**Забележки:**

- Електроди за заваряване: -към тръбопровода - тип БДС EN ISO 3560-A - E S1Mo1 B; -по конструкцията - тип БДС EN ISO 2560-A - E 42 5 B.
- Всички необозначени връзки на металните елементи се изпълняват със заваръчен шев с катет 8 мм.
- Размери със \* - се уточняват по място.
- Количествата посочени в спецификацията са за двете опори (№ 3А и № 3В).

№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението	Таблица за изменения	
					№	Дата
<b>Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД</b>					<b>04.252.05.03.00</b>	
<b>Подобект: Котел № 5</b>					Редакция: 00	
<b>"ИНЕС - Петракиев и сие" СД</b>					Масщаб	
гр. Варна					168.70	
Фамилия					Лист 3	
Подпис					Бс. листа 7	
ИМЖ. БИНЧОВ					име на файла: орога3	
Проверил					КЪМ ДОК. № 04.252	
<b>Опори и подвески.</b>						

№	Означения	Наименование	Кол.	Маса кг/един.	обществ. на място	сместливост, на място	Р235GH БДС EN 10216-2	сместливост, на място	Забележка		
									Sum=	168.70	32.88
9	БДС EN 10216-2	Тръба - Ø 88,9 x 5, L= ~ 3185	4	32.88	131.92	-	-	-	-	-	-
8	БДС EN ISO 1234	Шплинт - Ø8 x 30 - St	4	0.054	0.22	-	-	-	-	-	-
7	БДС EN ISO 7089	Шайба - 30 - 200HV	4	0.56	2.24	-	-	-	-	-	-
6	БДС EN 22341	Ос с глава - 30 x 85	12	1.28	15.36	-	-	-	-	-	-
5	04 OCT 108.367.37	Плакка - шарнир 20x105x100	4	1.13	4.52	-	-	-	-	-	-
4	БДС EN 10029-1	Плоча - лист 10x120x120	2	2.55	5.10	18Mn3 БДС EN 10029-2	18Mn3 БДС EN 10029-2	-	-	-	-
3	БДС EN 10029-1	Плоча - лист 10x180x180	4	0.83	3.32	18Mn3 БДС EN 10029-2	18Mn3 БДС EN 10029-2	-	-	-	-
2	БДС EN 10029-1	Лист - 8x165x80	2	3.01	6.02	-	-	-	-	-	-
1	БДС EN 10029-1	Лист - 8x240x200	2	3.01	6.02	-	-	-	-	-	-
№	Означения			Маса кг/един.	обща	Забележка					
			Кол.	Маса кг/един.	обща						

№ на позиция	№ на подпоз.	№ на чертеж	Натяжение (к)	Проместване по ос		Н студ. [мм]
				Х	Y	
4А	04	815	1198	-84	0	12
4Б	04	924	1192	-83	7	12
						137
						125



- Забележки:
1. Електроди за заваряване БДС EN ISO 2560-A-E 42 5 В.
  2. Количествата посочени в спецификацията са за двете подвески (№ 4А и № 4Б).
  3. " - дължината на детайл поз. 4 се определя по място.

№	Обозначение	Наименование	Бр.	Маса, кг
11	БДС EN ISO 4032	Гайка шестоъгълна - М16 - 8	40	10,033
10	БДС EN ISO 4014	Болт М16 х 80 - 8.8	4	0,16
9	БДС EN 10060	Шплиц М16, L=115, Lграбък=2x40	6	0,16
8	02 ОСТ	Пластика за шпета Ø16	4	0,35
7	09 ОСТ	Упор за трайловода Ø273	4	1,15
6	03 ОСТ	Пластика за шпета Ø16	4	2,39
5	БДС EN 10060	Кръгъл прът-шпета Ø16, L=635 (по място)	4	1,00
4	БДС EN 10060	Кръгъл прът-шпета Ø16, L=500	4	0,79
3	03 ОСТ	Упор Ø16, Lграбък = 87	16	0,26
2	108.273.58-80	Съединителна конструкция на втора SA от чертеж 04.252.05.03.04.48	4	15,40
1	09 ОСТ	Полуупор за трайловода Ø273	4	20,85
Поз. №	Чертеж №	Наименование	Бр.	Маса, кг
	Обозначение			

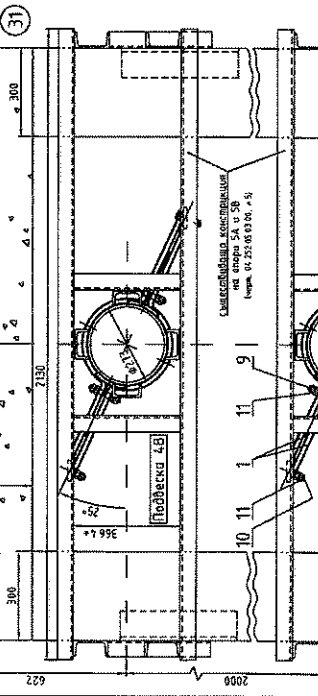
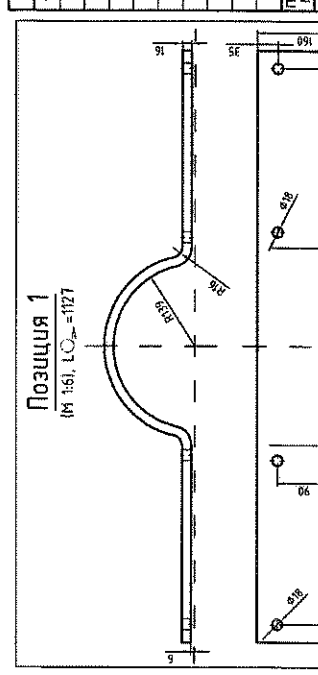


Таблица за изменения				
№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението

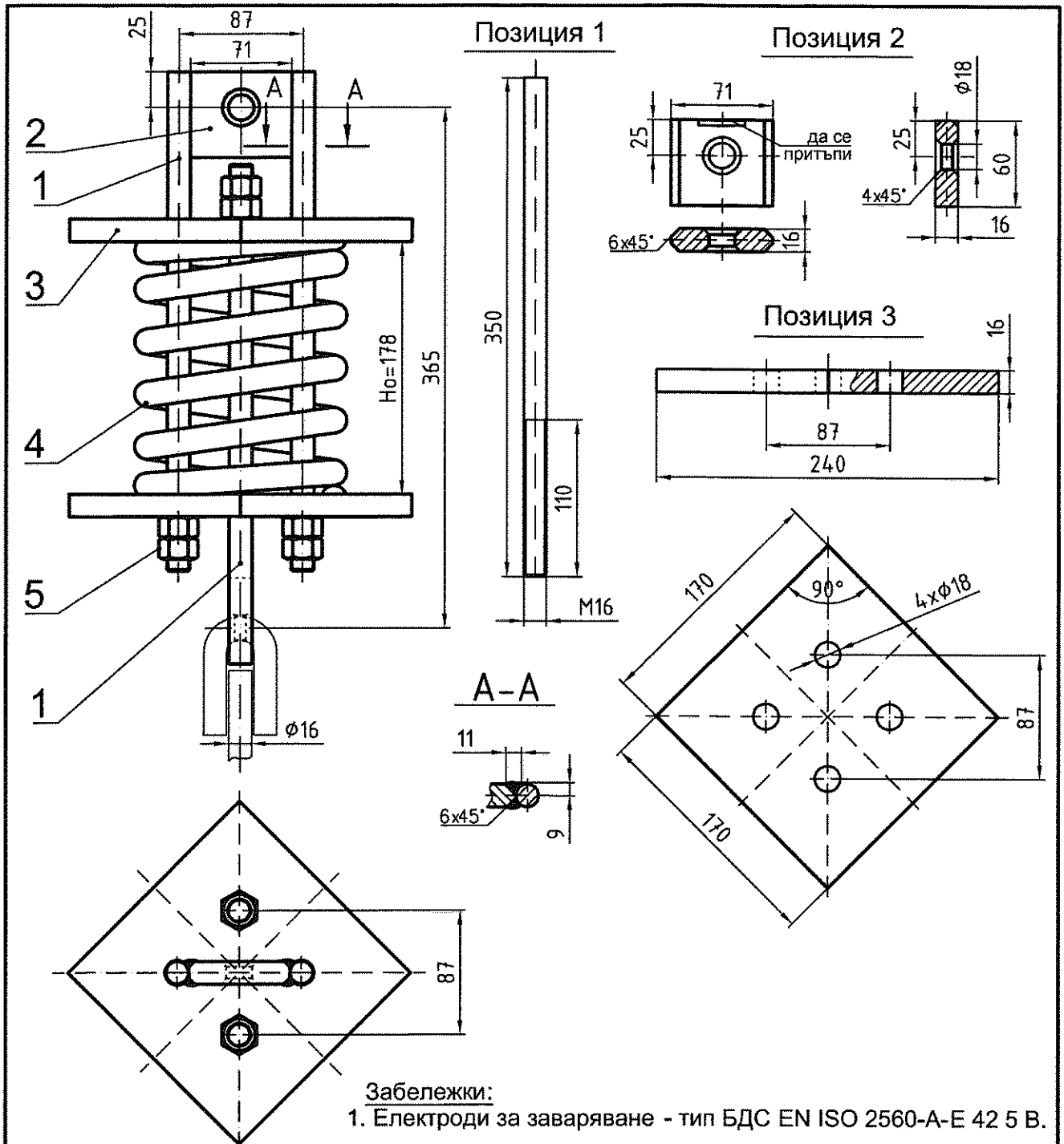
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД	
Подобект: Котел № 5	
СД "ИНЕС - Петраков и сие"	
г. Варна	
Ел. проект	Формат
Разработил инж. Георгиев	Портрет
Проверил инж. Беляв	Дата

Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД	
Подобект: Котел № 5	
СД "ИНЕС - Петраков и сие"	
г. Варна	
Ел. проект	Формат
Разработил инж. Георгиев	Портрет
Проверил инж. Беляв	Дата

Таблица за изменения				
№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението

Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД	
Подобект: Котел № 5	
СД "ИНЕС - Петраков и сие"	
г. Варна	
Ел. проект	Формат
Разработил инж. Георгиев	Портрет
Проверил инж. Беляв	Дата

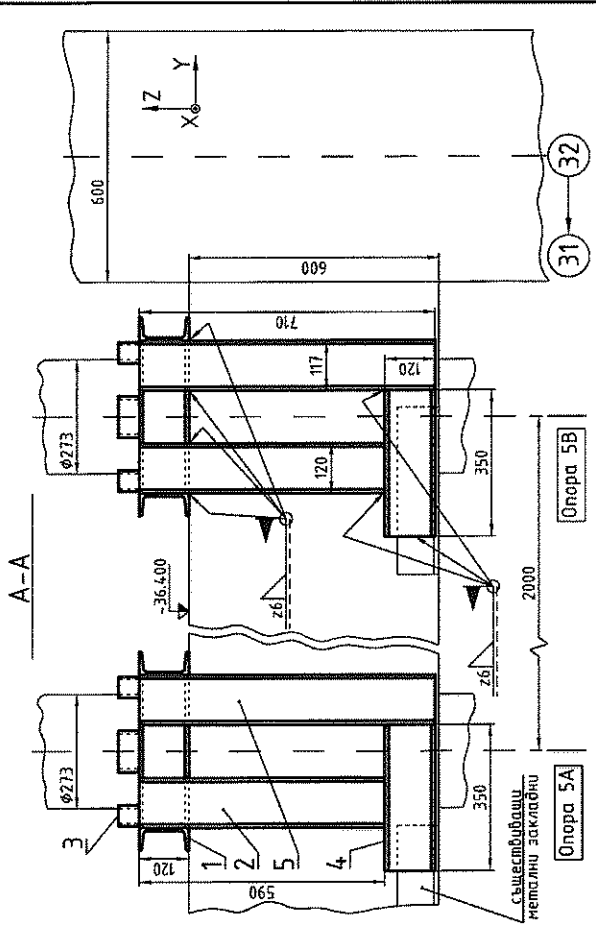
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД	
Подобект: Котел № 5	
СД "ИНЕС - Петраков и сие"	
г. Варна	
Ел. проект	Формат
Разработил инж. Георгиев	Портрет
Проверил инж. Беляв	Дата



Поз. №	Чертеж /означение	Наименование	Бр.	Маса		Материал	Забел.
				ед.	обща		
5	БДС EN ISO 4032	Гайка M16 - 8	8	0.033	0.26		
4	04 ОСТ 108.764.01-80	Пружина $\lambda = 70$ мм	1	4.96	4.96	60С2 ГОСТ 14959	
3	БДС EN 10029	Плоча - лист 16 x 170 x 170 с 4 отв. $\varnothing 18$	2	3.52	7.04	S235JR БДС EN 10025-2	по наст. чертеж
2	БДС EN 10029	Планка - лист 16 x 60 x 71 с 1 отв. $\varnothing 18$ (траверса)	2	0.47	0.94	S235JR БДС EN 10025-2	по наст. чертеж
1	БДС EN 10060	Кръгъл прът - щанга направляваща резбова M16, L= 350, Lрезба= 110	4	0.55	2.20	S355J2 БДС EN 10025-2	по наст. чертеж

"ИНЕС - Петракиев и сие" СД гр. Варна	Блок пружинен $\lambda = 70$ мм		04 ОСТ 108.275.58-80	
			Маса, кг	име на файла:
Отраслов Стандарт (ОСТ)	Сборен		15.40	04 ОСТ 108.275.58-80
			Лист 1	Вс. листа 1
към док. № 04.252				

№ на опора	Макс. натоварване на опората [kg]			Преместване по оси [mm]		
	Px	Py	Pz	X	Y	Z
5A	-717	0	0	-62	0	24
5B	-358	132	0	-62	5	24



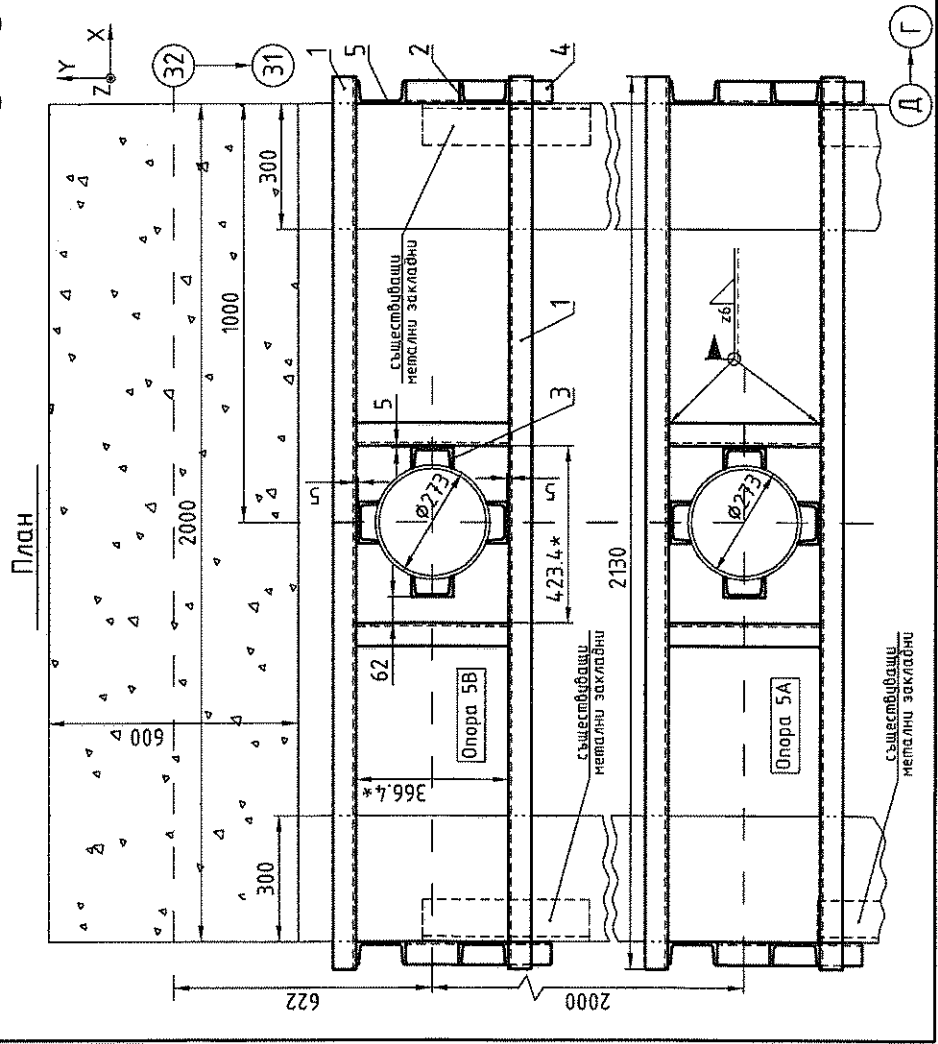
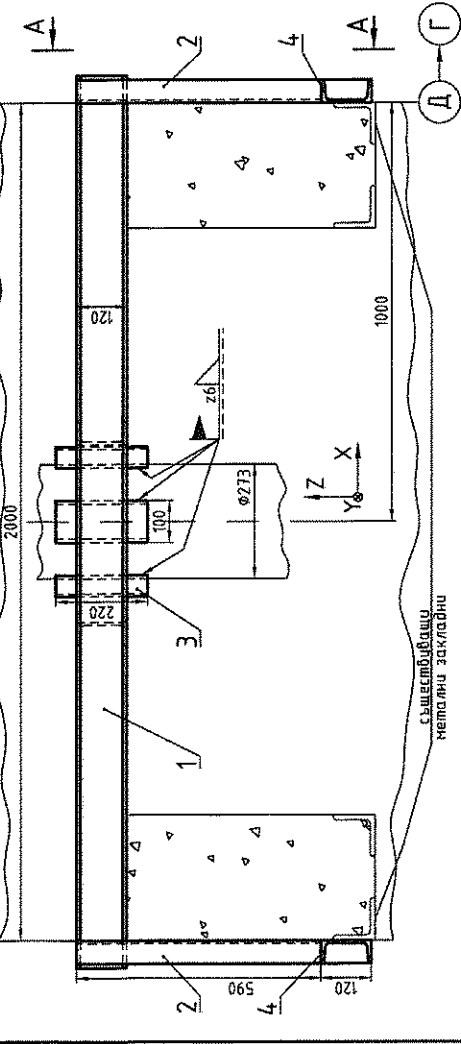
Забележки :

1. Електроди за заваряване БДС EN ISO 2560-A-E 42 5 В.
2. Количествата посочени в спецификацията са за двете опори (№ 5А и № 5В).

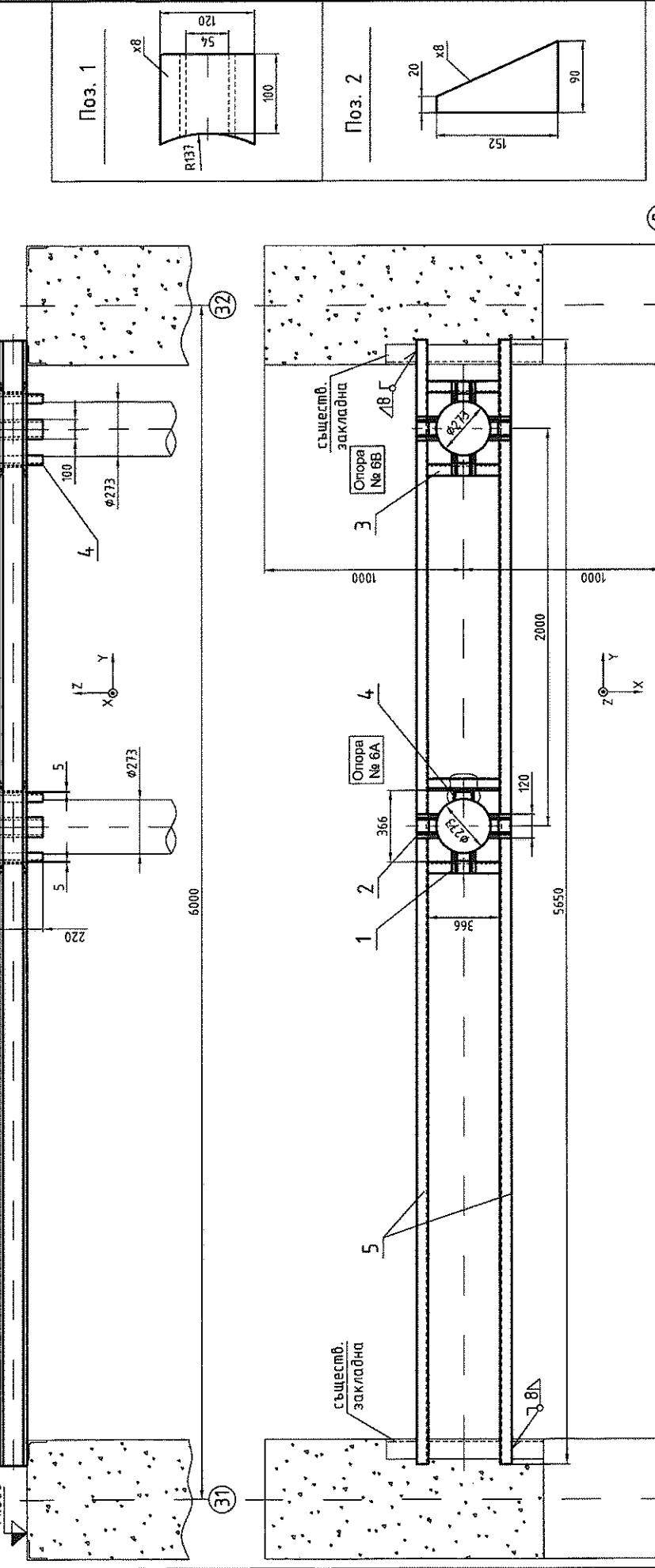
№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението	
Таблица за изменения					
5	БДС EN 10279	U-профил UPN 120, L=710	4	9.50	38.00
4	БДС EN 10279	U-профил UPN 120, L=350	4	4.68	18.72
3	БДС EN 10279	U-профил UPN 100, L=220	8	2.32	18.56
2	БДС EN 10279	U-профил UPN 120, L=690	4	7.90	31.60
1	БДС EN 10279	U-профил UPN 120, L=2130	4	28.53	114.12
Поз. №	Чертеж №/Означение	Наименование	Бр.	един.	обща
				Маса, kg	Маса, kg
					Материал
					Забел.
<b>Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД</b>					
Подобект: Котел № 5					
СД "ИНЕС - Петракиев и сие" гр. Варна					
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата	Стадий	Маса
Разработил	инж. Георгиев				221
Проверил	инж. Белчев			Лист 5	Вс. листа 7
име на файла: РР 4-ОгРО 5					
КЪМ ДОК. № 04.252					

Опора ограничаваща № 5

Предлагани каталани ВН. Опори и подвески.



№ на опора	Макс. натоварване на опората [кг]			Преместване по оси [мм]		
	Px	Fy	Pz	X	Y	Z
6A	-877	0	0	-5	0	82
6B	-807	0	0	-5	1	82



№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението	
				№	Дата
Таблица за изменения					
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД					
Подобект: Котел № 5					
"ИНЕС - Петракиев и сие" СД					
гр. Варна					
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата		
Разработил	инж. Белева				
Проверил	инж. Вичков				
Материал	ЗАБЕЛЕЖКА				

№	ОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ.	МАСА [кг]	МАТЕРИАЛ	СУМА	
						ЕДИН.	ОБЩА
5	БДС EN 10279	UPN - профил № 14, L=5650	2	90.4	180.80		180.80
4	БДС EN 10279	UPN - профил № 10, L=220	8	2.33	18.64	S235JR	18.64
3	БДС EN 10279	UPN - профил № 14, L=366*	4	5.86	23.44	БДС EN 10025-2	23.44
2	БДС EN 10029-1	Лист - 8x90x152	8	0.86	6.88	16Mn3	6.88
1	БДС EN 10029-1	Лист - 8x120x120	4	0.91	3.64	БДС EN 10029-2	3.64
№	ОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ.	МАСА [кг]	МАТЕРИАЛ	СУМА	
		НАИМЕНОВАНИЕ		МАСА [кг]	МАТЕРИАЛ	ЕДИН.	ОБЩА
		Опора № 6					
		ограничаваша за ауслух Ø 273					
		Предпазни клапани ВН.					
		Опори и подвески.					

04.252.05.03.00

Редакция: 00

Маса: 233.4

Лист 6

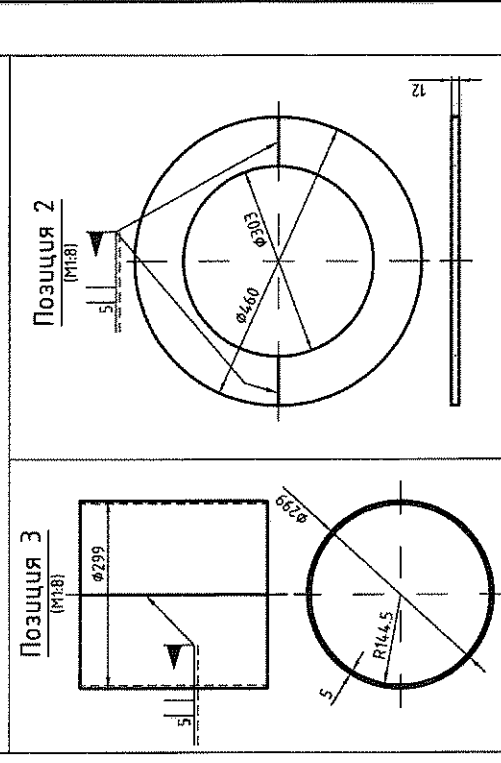
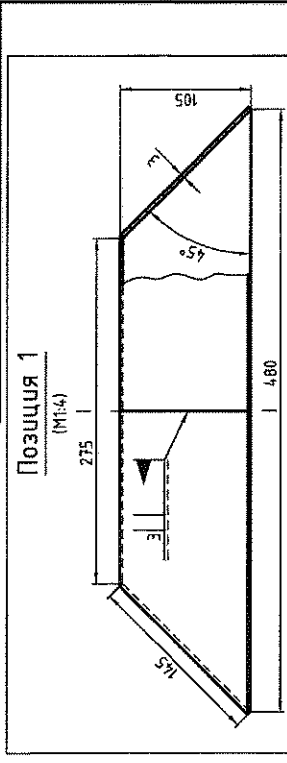
Вс. листа 7

име на файла: опора6

към док. № 04.252

- Забележки:**
- Профили за носещата греда на опората се разкрояват при монтажа.
  - Електроди за заваряване на метална конструкция - тип БДС EN ISO 2560-A - Е 42 Е В.
  - Електроди за заваряване на опорите към тръбопровода - тип БДС EN ISO 3580-A - Е С1Мо1 В.
  - Всички необозначени връзки на металните елементи се изпълняват със завършен шев с катет 8 мм.
  - Размери със \* - се уточняват по място.
  - Количествата посочени в спецификацията са за двете опори (№ 6А и № 6В).

№ на опора	Макс. натоварване на опората [кг]			Преместване по оси [мм]		
	Px	Py	Pz	X	Y	Z
7A	676	0	0	7	0	72
7B	703	-32	0	7	0	72



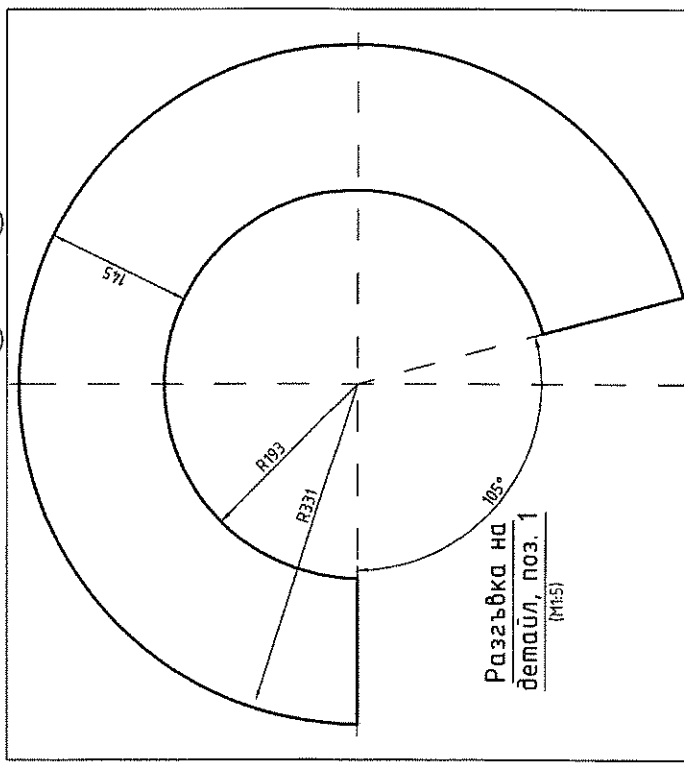
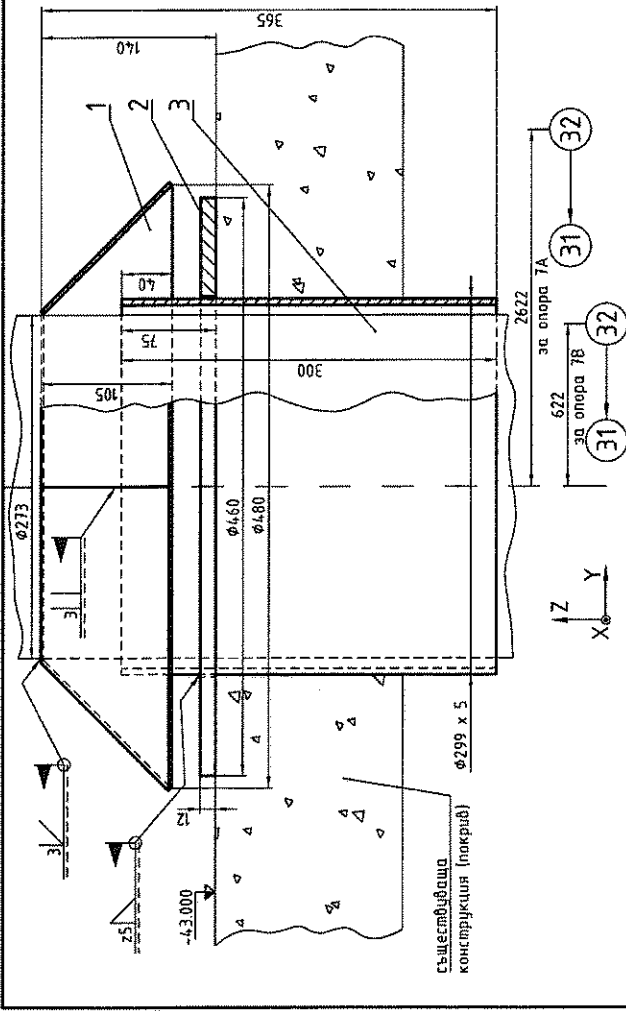
Забележки:

1. Електроди за заваряване БДС EN ISO 2560-A-E 42 5 В.
2. Количествата посочени в спецификацията са за една опора.  
Да се изработят две опори (№ 7А и № 7В).

Поз. №	Чертеж №/Означение	Наименование	Бр.	един. обща		Материал	Забел.
				Маса, кг			
3	БДС EN 10029	Лист отанат (гръб) s=6, $\phi 299 \times 300$ , Lразг. = 923	1	10.85	10.85	S235JR	по наст. чертеж
2	БДС EN 10029	Лист s=12, $\phi 460$ с един централен отвор $\phi 303$	1	8.85	8.85	S235JR	по наст. чертеж
1	БДС EN 10029	Конус	1	4.00	4.00	16Mn3	по наст. чертеж

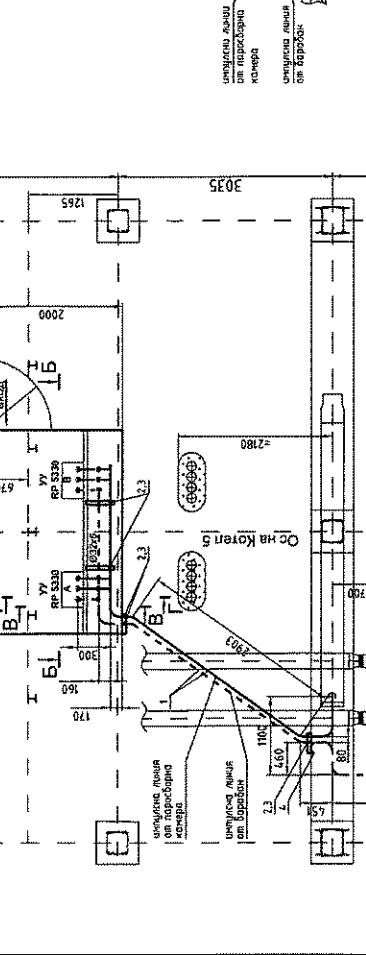
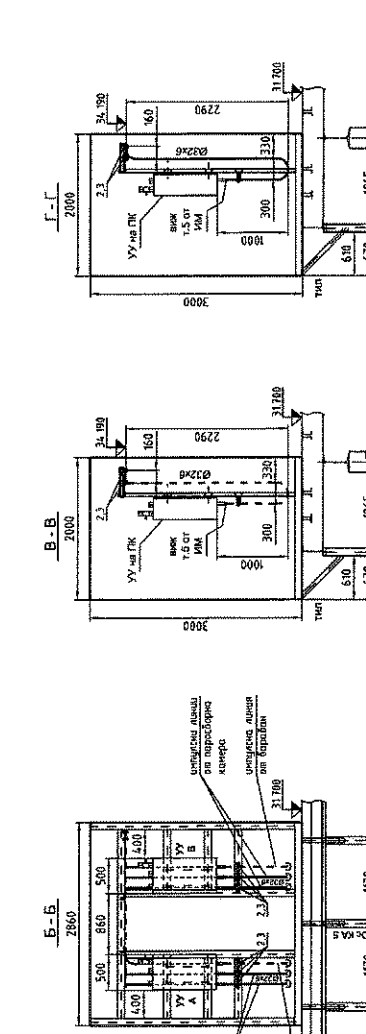
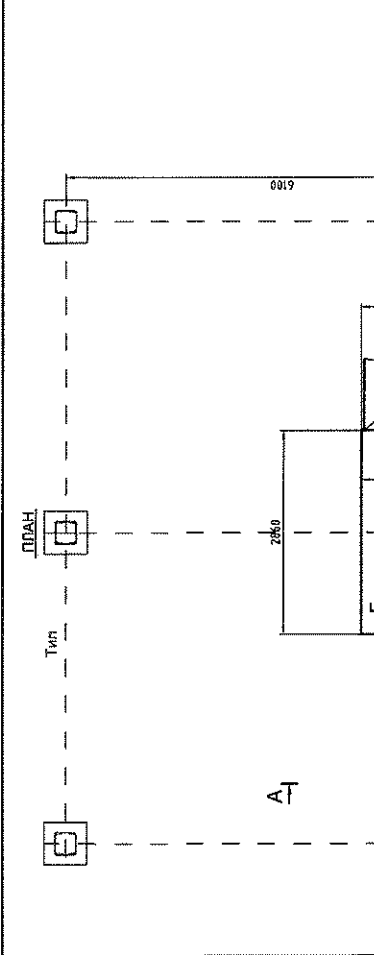
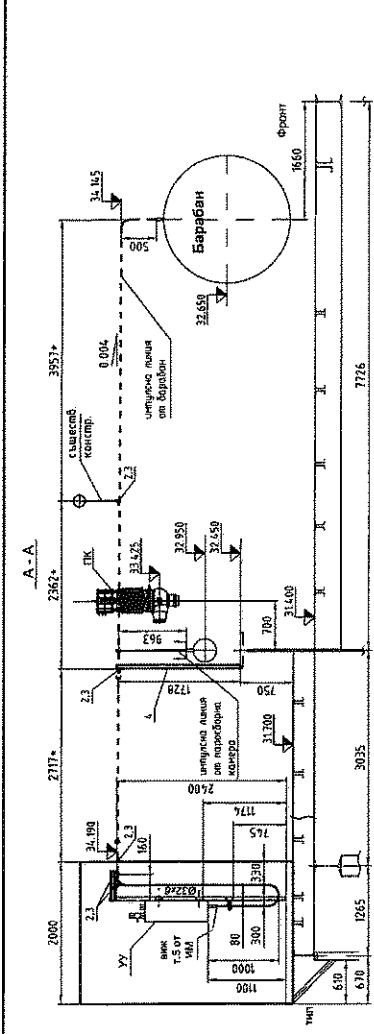
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД  
 Подобект: Котел № 5

СД "ИНЕС - Петракиев и сие" гр. Варна		Опора направляваща (през покрив) № 7	
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата
Разработил	инж. Георгиев		
Проверил	инж. Белева		
Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението
			Таблица за изменения



Редакция: 00	
Статий	Маса
	23.70
Лист 7	Вс. листа 7
име на файла: Орта-рокрлв	
КЪМ ДОК. № 04.252	





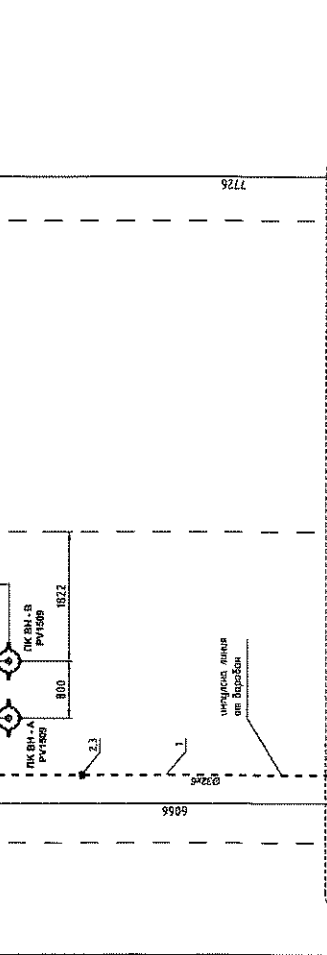
**Изисквания при монтажа**

1. На конкретен участък от трубопровода се монтират опорни лоз. 2 през 2.5 м - 3 м, като се използват размери на 0.5 м от вертикални участък.
2. Температурни наклонни за държачните линии - 2/1000 в посока на забора на пара.
3. Разруш на колена за 0.2; R 125.
4. Трубопровода се махорта с шпур (оплетка) от минерална вата D 60 мм.
5. Учетката от тръбата (D колена) под управлението устройство се закрепва устойчиво, чрез опорни лоз. 2, запълва се с шим, обособена вода преди свързване с управленето устройство и в се извършва съгласно Инструкции за монтаж и експлоатация на RP 5330 и RV 1308, LDJ Чехия.

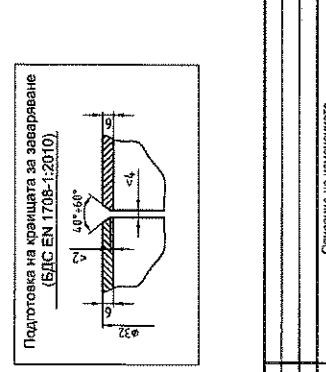
**ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСВАНЯ**

1. За всички елементи на оборудването се използва съгласно БДС EN ISO 15007:2009; 15008:1:2006; 15014:1:2006.
2. Фланци на заваряване съгласно им отклонения - съгласно БДС EN ISO 1708:1:2010 и БДС EN ISO 9652:1:2009.
3. Елементи за заваряване БДС EN ISO 3880-A - E СМАУ I B.
4. Заваръчните шевове да се подложат на 100% визуален контрол - ВК (УТ) по БДС EN ISO 17637:2011.

4	БДС EN 10279	У - профил №10, L = 2000	1	17.5	17.5	S235JR БДС EN 10025-2
3	БДС EN 10065-1	Ъгло профил 50x50x5, Лъбце = 2 м	1	7.8	7.8	БДС EN 10025-2
2	04.252.05.02.01	Хитинг за тръба 032	15	0.13	1.9	Сборен
1	БДС EN 10219-2	Тръба права 032 x 6, Лъбце= 50 п.лп	50	3.96	198.0	30x70x4.5 1.765 EN102162
№	Означения	Наименование	Кол.	Един.	Общ.	Забележки

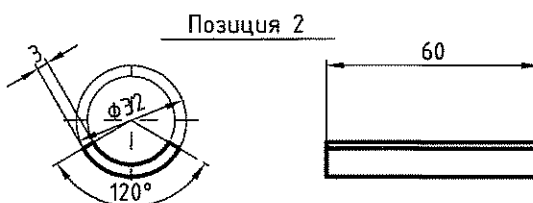
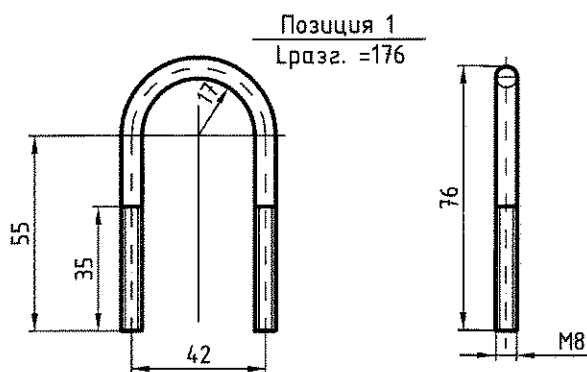
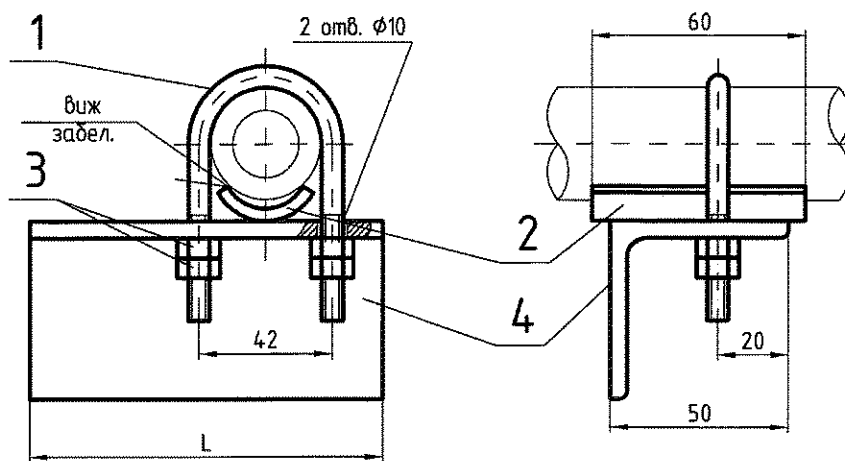


Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД  
 Подоброт: Котел № 5  
 "ИНСЕС - Петриков и сие" СД  
 Гр. Варна



№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението
				Таблица за изменения

Таблица за изменения



Забележка: позиция 2 се заварява към тръбопровода след монтажа на опората .

4	БДС EN 10056-1	Равнораменен ъглов профил 50x50x5	1			S235JR БДС EN10025-2	L-по място
3	БДС EN ISO 4032	Гайка М8-6	4	0.006	0.02		
2	БДС EN10216-2	Тръба безшевна Ф32x3, L=60	1	0.04	0.04	13CrMo4-5 БДС EN10216-2	топло-устойчива стом.
1	БДС EN10060	Стомана кръгла с резба М8x35, L=176	1	0.07	0.07	X CrNi БДС EN10269	
№	Означение	Наименование	Кол.	един. обща		Материал	Забележка
				Маса /кг/			

Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД

Подобект: Котел № 5

04.252.05.05.01

"ИНЕС - Петракиев и сие" СД  
гр. Варна

ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ  
ВН DN 100/150

Редакция: 00

Стадий Маса Мащаб

Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата
Разработил	инж. Вичков		
Проверил	инж. Белева		

Импулсни линии

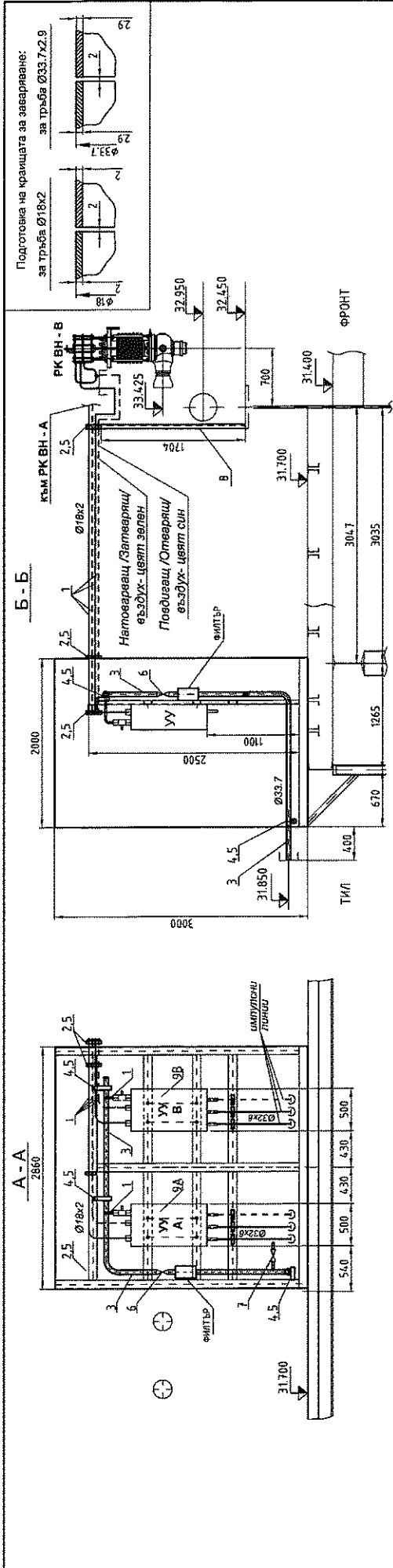
0.13

Лист 1 Вс. листа 1

файл: balans-KA5-impulsni-linii

Хамут за тръба Ф32

към док. № 04.252



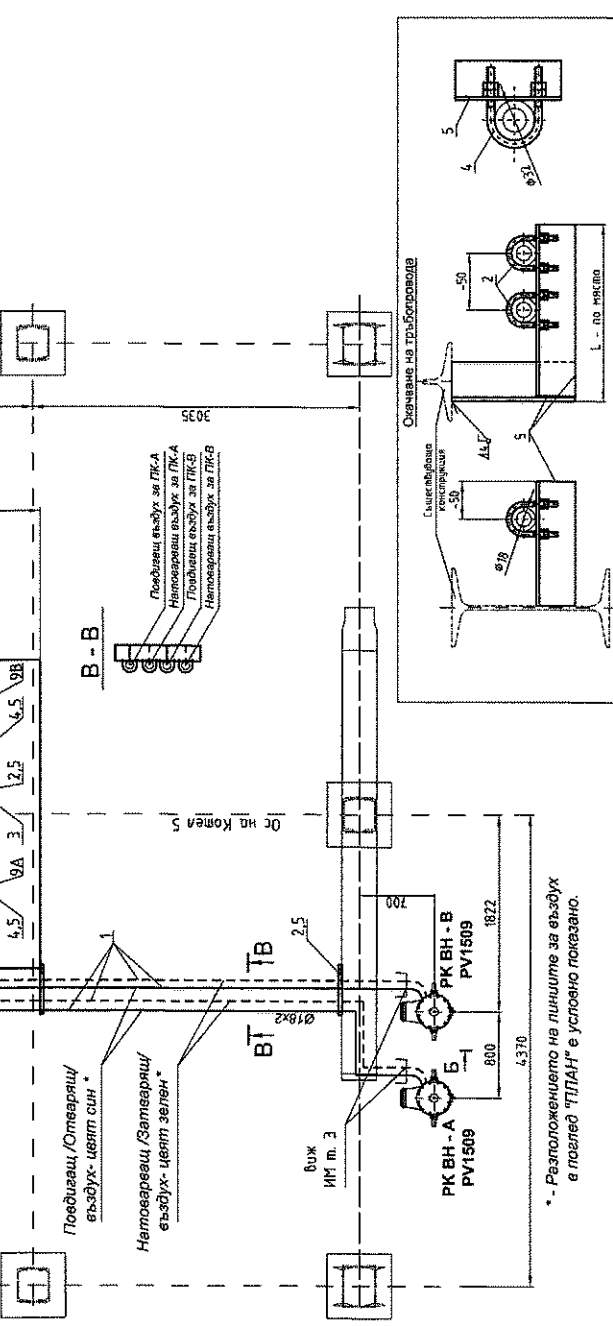
**ПЛАН**  
проектирана  
на черт. № 04.252.05.07.00

- ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ**
- Завършеното на елементите на триборблата се изпълнява съгласно БДС EN ISO 15607:2006, 15609:12006, 15614:12006.
  - Формата и размерите на завършените шевове и допустимите им отклонения - съгласно БДС EN ISO 1708:12010 и БДС EN ISO 15607:2006.
  - Електрошевите се завършват в Е 19 по БДС EN 1500:2000.
  - Завършените шевове да се подлагат на 100% визуален контрол - ВК (VТ) по БДС EN ISO 17637:2011.

**Изисквания при монтажа**

- На хоризонтален участък от триборблата се монтира според Лист 2, 4, 5/ през 2,5 м - 3 м, като се започва върху на -0,5 м от жартирния участък.
- Технологичен наклон - 2/1000 в посока обратна на движението на работната среда (въздух).
- Поддържащото налягане за въздух за управление, към ТК и към управляващото устройство се извършва съгласно Инструкции за монтаж и експлоатация на RP 5330 (RM-07/11/07/06) и RV 1509 (RM-08/71/06/05), LDM-Чехия. Свързването на тръби Ø18 се извършва, чрез тръбна връзка DN15 по CEN 137730 / DIN 2353 / ISO 8434-1.
- Радиус на колена за Ø18: R100.

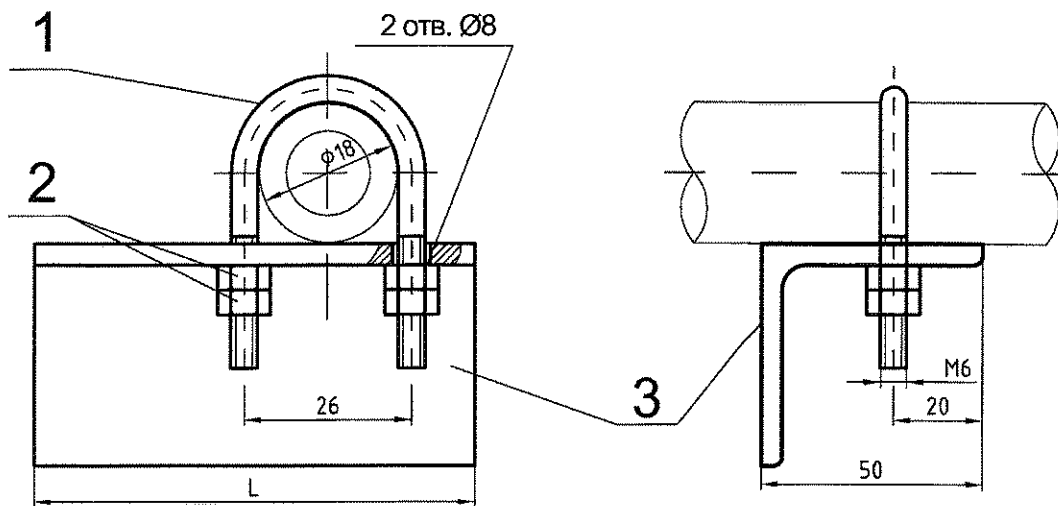
№	Дата	Разработил	Проверил	Списвания на измененията		
9B	RP 5330 - B	Управляващо устройство - B	1			
9A	RP 5330 - A	Управляващо устройство - A	1			
8	БДС EN 10279	У - профил №10, L = 2080	17,5	S235JR БДС EN 10025-2		
7		Арматура смятана DN 15, PN 16, T=120°C	0,9	0,9		
6		Арматура смятана DN 25, PN 16, T=120°C	3,1	3,1		
5	БДС EN 10056-1	Въгл. профил Б060x5, L = 10 п.м.	10	3,8		
4	04.252.05.06.02	Хангут за тръба Ø34	3	0,14		
3	БДС EN ISO 1127	Тръба права Ø33,7 x 2,9, Лобшоф 5 п.м.	5	2,20		
2	04.252.05.06.01	Хангут за тръба Ø18	20	0,07		
1	БДС EN ISO 1127	Тръба права Ø18 x 2, Лобшоф 50 п.м.	50	0,80		
№	Означение	Наименование	Кол.	един.	Материал	Забел. левка



\* - Разположението на линиите за въздух в полев "ПЛАН" е условно показано.

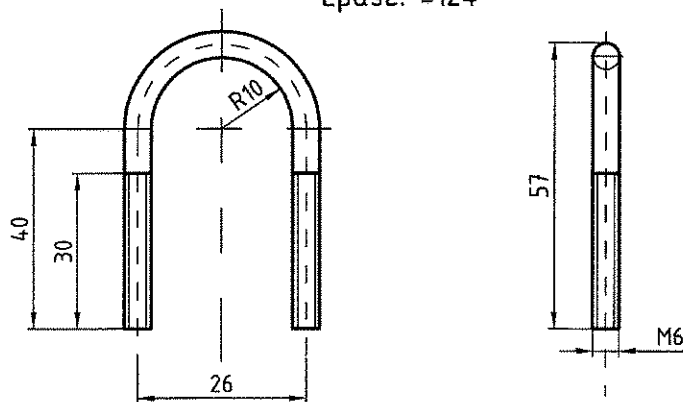
04.252.05.06.00  
Проект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД  
Обект: Котел № 5  
"ИНЕС - Петричев и сик" СД  
ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ  
ВН DN 100/150  
Линии за управление  
ПЛАН  
на разположението

Формация:	00
Страна:	Маджар
Лист 1:	113
Вс. лист 1:	1
Забел. левка:	435-Формация №2
Към док. № 04.252	



Позиция 1

Lразг. =124



3	БДС EN 10056-1	Ъглов профил 50x50x5, L≈ 0.4л.м.	1			S235JR БДС EN10025-2	L-по място
2	БДС EN ISO 4032	Гайка М6 - 6	4	0.002	0.01		
1	БДС EN10060	Стомана кръгла с резба М6х30, L= 124	1	0.03	0.06	S235JR БДС EN10025-2	
№	Означение	Наименование	Кол.	Маса /кг/		Материал	Забележка
				един.	обща		

Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД

Подобект: Котел № 5

04.252.05.06.01

"ИНЕС - Петракиев и сие" СД  
гр. Варна

ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ  
ВН DN 100/150  
Линии за управление

Редакция: 00

Стадий Маса Мащаб

0.07

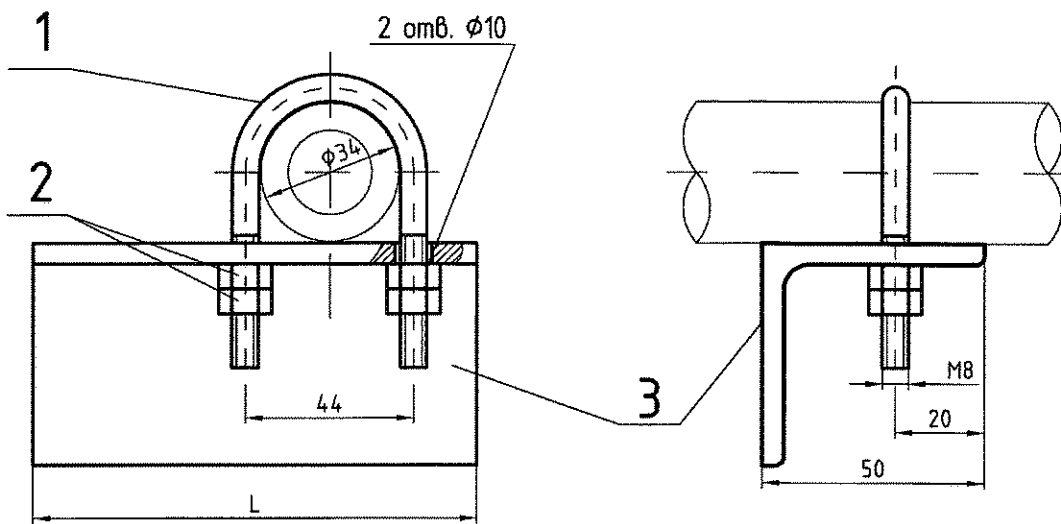
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата
Разработил	инж. Вичков		
Проверил	инж. Белева		

Лист 1 Вс. листа 1

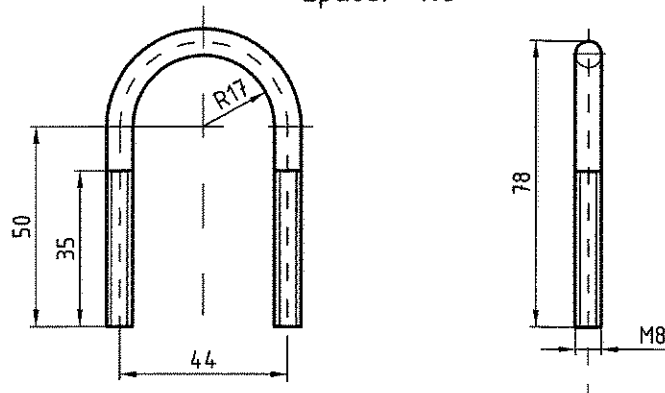
файл: balans-KA5-upravlenie-linii-air

към док. № 04.252

Хамут за тръба Ф 18



Позиция 1  
Лразг. =175



3	БДС EN 10056-1	Равнораменен ъглов профил 50x50x5	1			S235JR БДС EN10025-2	L-по място
2	БДС EN ISO 4032	Гайка М8 - 6	4	0.01	0.04		
1	БДС EN10060	Стомана кръгла с резба М8x35, L=175	1	0.1	0.10	S235JR БДС EN10025-2	
№	Означение	Наименование	Кол.	Маса /кг/		Материал	Забележка
				един.	обща		

Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД

Подобект: Котел № 5

04.252.05.06.02

"ИНЕС - Петракиев и сие" СД  
гр. Варна

ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ  
ВН DN 100/150

Линии за управление

Редакция: 00

Стадий Маса Мащаб

0.14

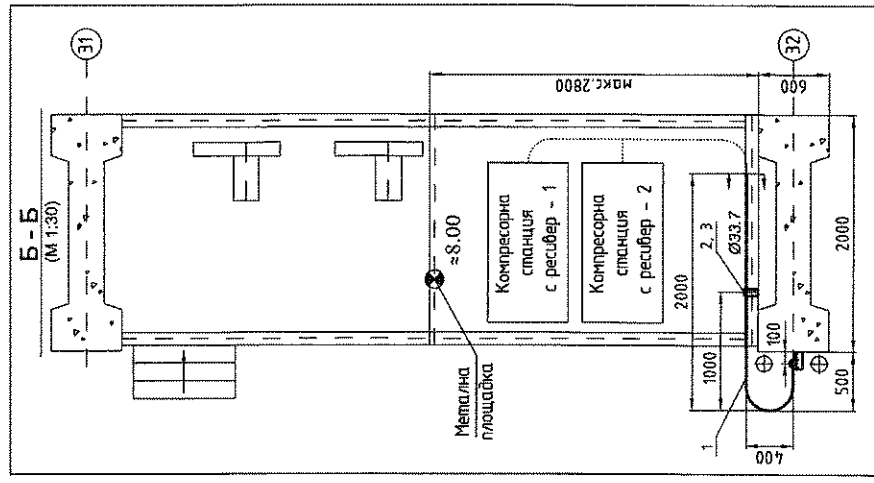
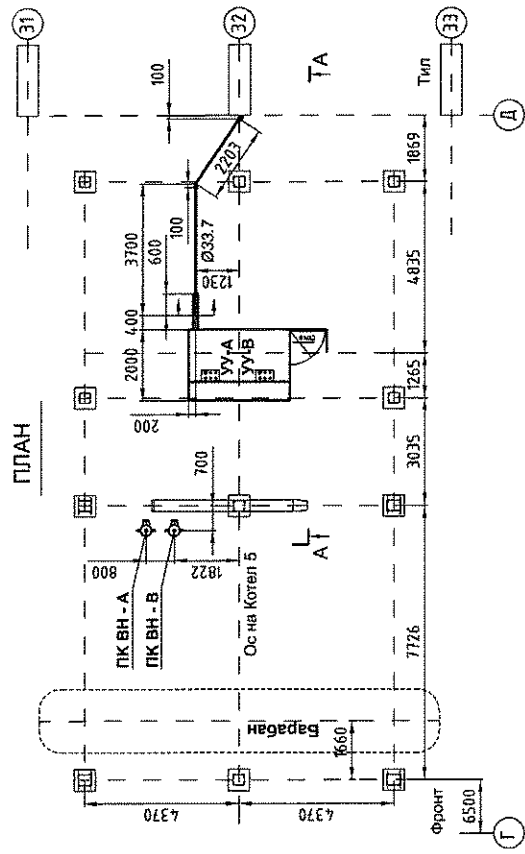
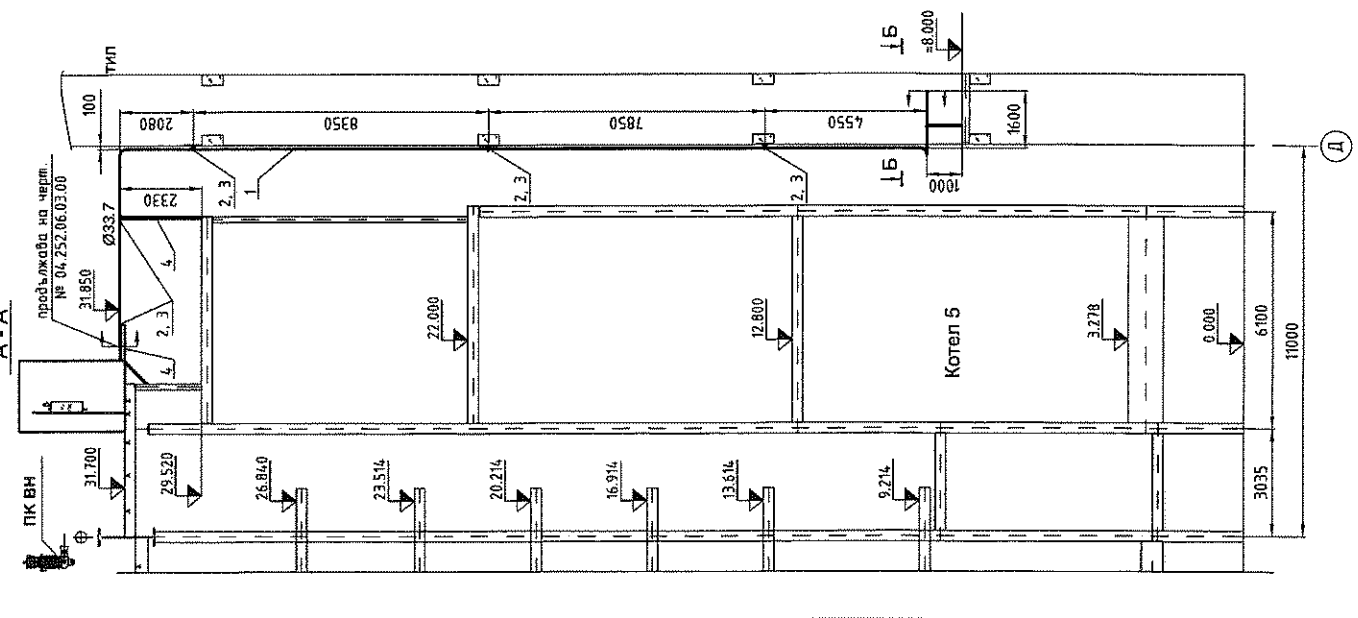
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата
Разработил	инж. Вичков		
Проверил	инж. Белева		

Хамут за тръба Ф34

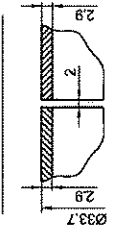
Лист 1 Вс. листа 1

файл: balans-KA5-upravlennie-linii-air

към док. № 04.252



Подготовка на краищата за заваряване:  
за тръба Ø33.7 x 2.9



**ИЗИСКВАНИЯ ПРЯКО ПРЯКО**

1. Технически изисквания - 2/1000 в посока обрешетка на движението на работната среда (въздух).
2. Радиус на колена за Ø33.7: R200.

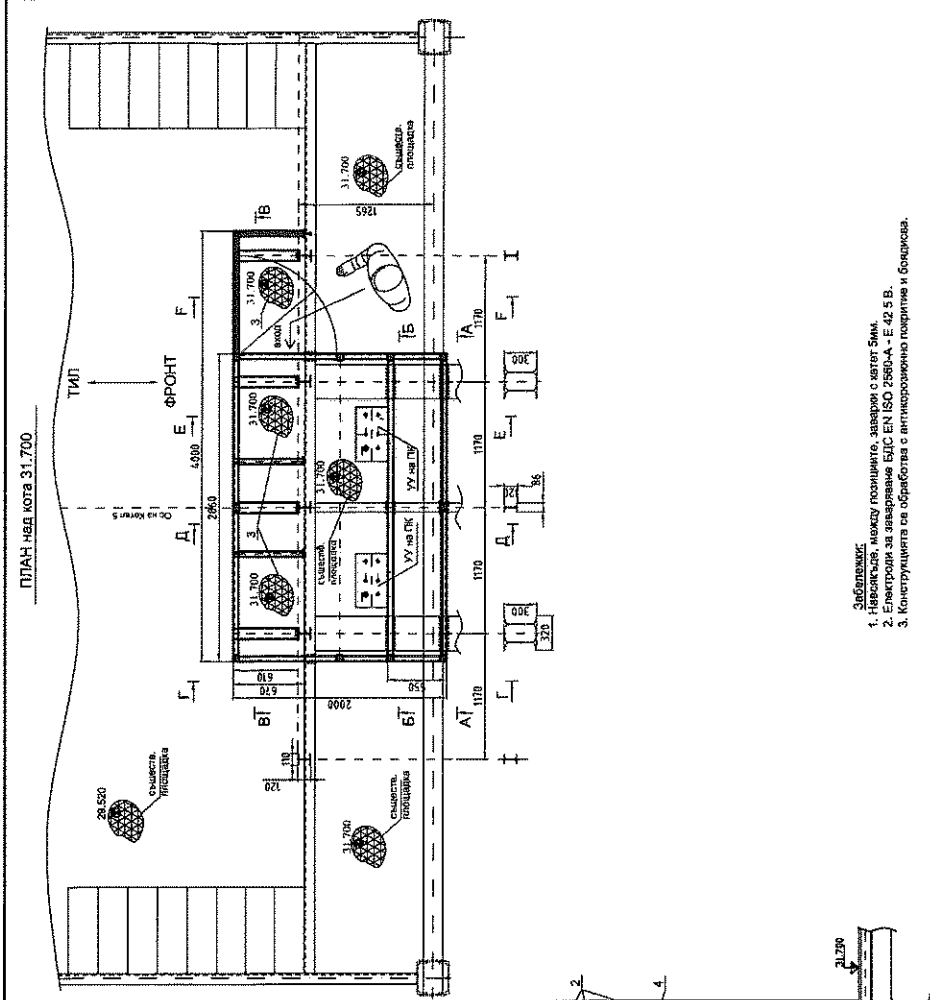
**ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ**

1. Заваряването на елементите на тръбопровода се изпълнява съгласно БДС EN ISO 15607:2006, 15609-1:2006, 15614-1:2006.
2. Формата и размерите на заваръчните шваове и допустимите им отклонения - съгласно БДС EN ISO 1708-1:2010 и БДС EN ISO 9652-1:2006.
3. Електроди за заваряване - Е 19 по БДС EN 1600:2008.
4. Заваръчните шваове да се подложат на 100% визуален контрол - ВК (VT) по БДС EN ISO 17637:2011.

**ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КОМПРЕСОРНАТА СТАНЦИЯ:**

1. Тип на компресора: винтов.
2. Налягане на въздуха: 0.6 + 0.8 МРа.
3. Производителност: 25 Nm³/час.
4. Качествена състояния въздух съгласно ISO 8573-1:
  - клас на твърдите частици 4 или по-добър (т.е. макс. големина на частиците 15 µm, макс. концентрация 8 mg/m³);
  - клас на водата 4 или по-добър (т.е. точка на срасяване макс. +3°C), в случаите на монтаж на места с възможност за измръзване се препоръчва отопление;
  - клас на маслото 3 или по-добър (т.е. макс. концентрация 1 mg/m³).
5. Обем на резерв: 200 литра.

№		Дата	Разработчик	Проверил	Описание на изменението	
Таблица за изменения						
5	Компресорна станция	2			ВМ	С235JR
4	БДС EN 10278	U-профил №10, L = 3 м.	10.5	31.5	БДС EN 10025-2	С235JR
3	БДС EN 10066-1	Ълов профил БХБФБ, L = 2 м.	3.80	7.80	БДС EN 10025-2	С235JR
2	04.800.06.06.02	Хамут за тръба Ф34	0.14	0.84	БДС EN 10025-2	С235JR
1	БДС EN ISO 1127	Тръба права Ø33.7 x 2.9, Лобар-33 п.м.	33	66.00	Х82МТ18-10	1.4541 EN10216-5
№	Осначения	Наименование	Кол.	Маса /кг	Материал	Забелужка
Обект: "ТОПЛОФИКАЦИЯ РУСЕ" ЕАД						
Подобект: Котел № 5						
"ИНЕС - Петриков и сие" СД						
ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ						
ВН DN 100/150						
Линия за въздух от						
КОМПРЕСОРИ						
ПЛАН						
на разположението						
04.252.05.07.00						
Радиация: 00						
Стария Маса МасаБ						
108 1:100						
Лист 1						
Вс. листа 1						
Файл: Балкан-КОС-Забелужка						
Към док. № 04.252						

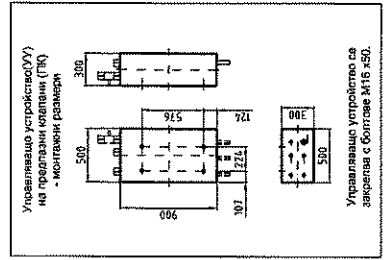


ПЛАН над kota 31.700

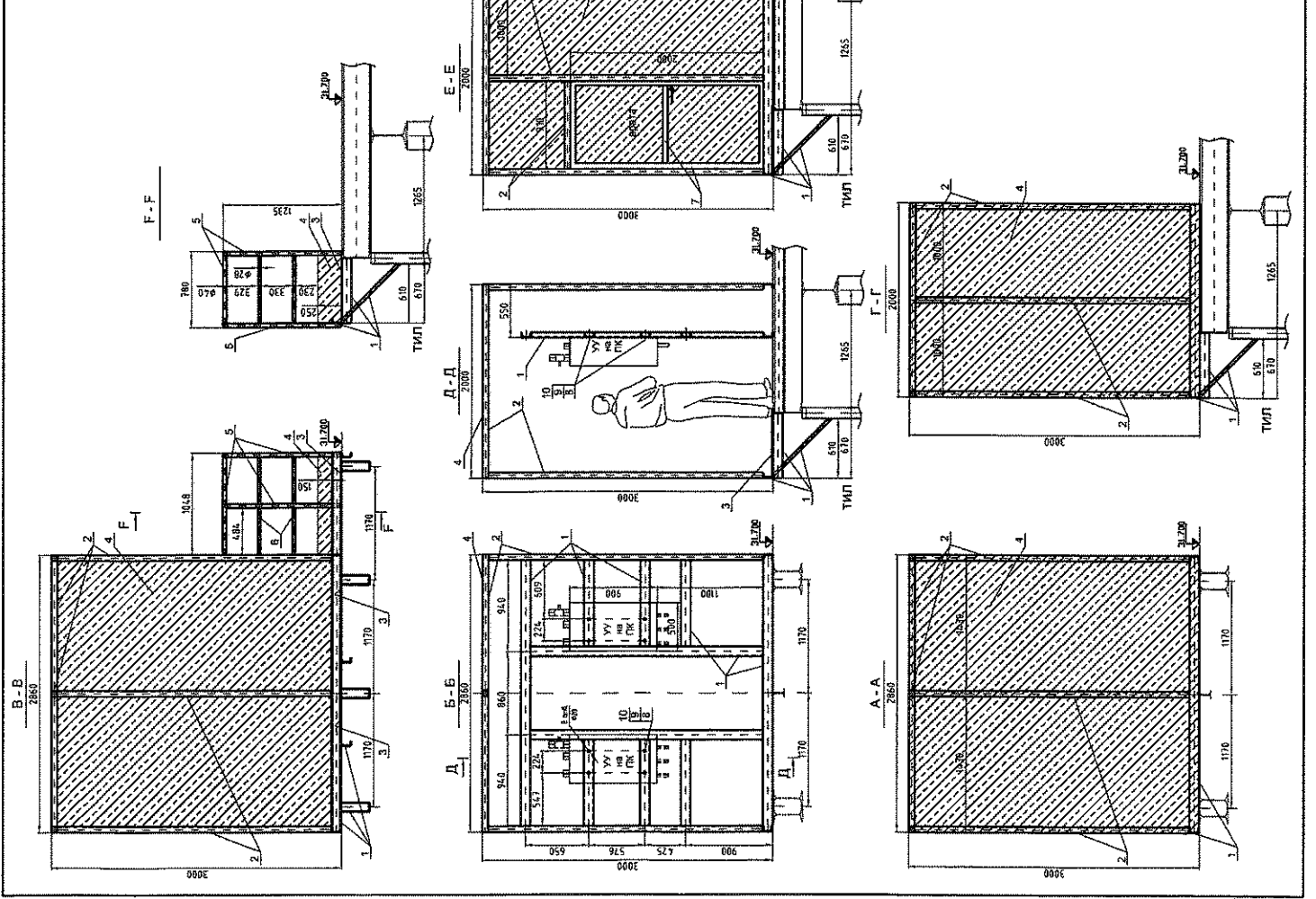
- Забелешки:**
1. Наведените, между позициите, заварки с метал Бим.
  2. Електрода за заварване БДС EN ISO 2560-A - Е 42 5 В.
  3. Конструкцијата се обработва со антикорозивно покривне и бојкоца.

№	Означенје	Наименовање	Кол.	Маса/шт	Маса/едн.
10	БДС EN ISO 2560	Шибча -М6-200HV	6	0.011	0.1
9	БДС EN ISO 4032	Гайка -М16-6	16	0.034	0.5
8	БДС EN ISO 4017	Болт -М16x30-6.8	8	0.10	0.8
7	БДС EN 10095-1	Лопов профил 50x50x5, L=7 ЛМ	7	26.6	26.6
6	БДС EN 10297-1	Трџба Ø28.9 x 3.2. Лопов = 3.5 ЛМ.	3.5	1.9	6.7
5	БДС EN 10297-1	Трџба Ø40 x 4. Лопов = 6 ЛМ.	6	3.6	21.6
4	БДС EN 10029	Пламрница Ø=2, общо 37 м <sup>2</sup>	37	15.7	580.9
3	БДС EN 10210-2	Рифолова ламарница Ø=3, общо 3 м <sup>2</sup>	3	41.3	123.9
2	БДС EN 10279	У - профил №10, L, общо = 34 ЛМ.	44	6.9	303.6
1	БДС EN 10279	У - профил №10, L, общо = 34 ЛМ.	34	10.6	360.4
			едн.	общо	
			едн.	общо	

04.252.05.08.00	
Објект: "ТОПЛОФИКАЦИЈА РУСЕ" ЕАД	
Објект: Котел № 5	
"ИНЕС - Петричав и сн" СД	
ПРЕДПАЗНИ КЛАПАНИ	
ВН ДН 100/150	
Должина	Фамалија
Радијусот	Подпис
Примерок	Датум
Материјал	Материјал
Маса/едн.	Маса/едн.
Кол.	Кол.
04.252.05.08.00	
Редовност	00
Стадиј	Машаб
Маса	1425
Лист 1	Вс. листа 1
Формат: А4-Б/А3-СА	
Код док. № 04.252	



Управљачко устројство са закривањем с болтаче М16 x50.



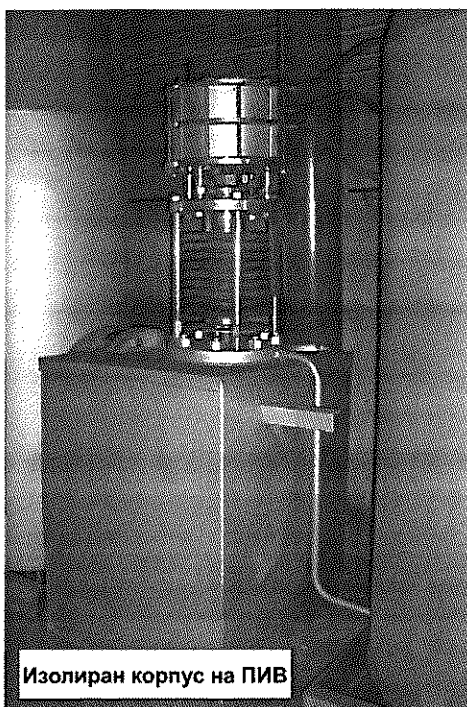
## 1. СЪСТОЯНИЕ НА ВЕНТИЛА ПРИ ДОСТАВКА

- вентилът се доставя на самостоятелна рамка/пале, краищата за заварка /уплътнителните повърхности са покрити с консервиращ вазелин /восък, входящите и изходящи отвори са покрити с транспортни тапи /ламарина. Целият вентил е обвит във фолио ZERUST. В това състояние вентилът се съхранява в закрит склад (тип IB)
- веднага след доставката е необходимо да се провери, да ли опаковката/вентила не са повредени
- вентилът се доставя със следната документация: удостоверение на предпазния вентил, изпитателен протокол, атестати на материала на избрани детайли (корпус, седло, изходящ отвор, водач на клапана, клапан, игла, капак, винтове и гайки), свидетелство за качество и комплектност и инструкция за монтаж. Обемът може да се разшири въз основа на изисквания от договора за покупка (декларация за съответствие, документ В)
- предпазният вентил е настроен на желаното отварящо свръхналягане в завода производител. Друга настройка или пренастройка на друго отварящо свръхналягане (само след съгласуване с производителя) се извършва вече само при работни условия на котела или друго съоръжение.

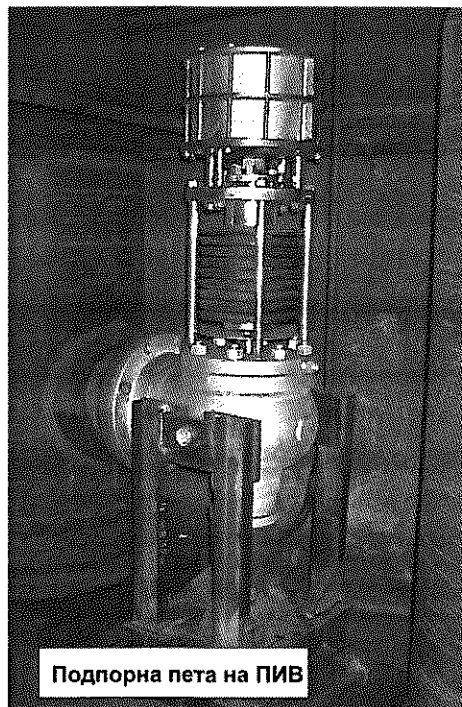
## 2. МОНТАЖ НА ВЕНТИЛА КЪМ ТРЪБОПРОВОДА

### 2.1 При изготвяне на проекта за разполагане на предпазните вентили е необходимо да се съблюдават следните правила

- околната температура не трябва да превишава 80°C.
- вентилите могат да се монтират само с отвесна ос на иглата
- към вентила освен добър достъп за поддръжка и настройка, също така трябва да се осигурят подходящи изходи в случай на авария по време на настройка
- над вентила трябва да има повдигащо съоръжение за демонтаж на вентила при периодичните профилантики (теглото е посочено в таблицата на страница 3).
- при монтажа на подпорите (при възникване на големи сили при вентилите с големи мощности и под.) да не се забравя достъпът към винтовите връзки на входящите фланци при вентилите изпълнение PP.
- корпусът трябва да е изолиран до фланците за присъединяване на капака (равнина X – X).
- капакът /стремето с пружината, не трябва да са изолирани.
- неделима съставна част от предпазния вентил е управляващото устройство (RP5330, RP5340). За монтаж на управляващото устройство и неговото въвеждане в експлоатация има отделна Инструкция за монтаж и поддръжка.

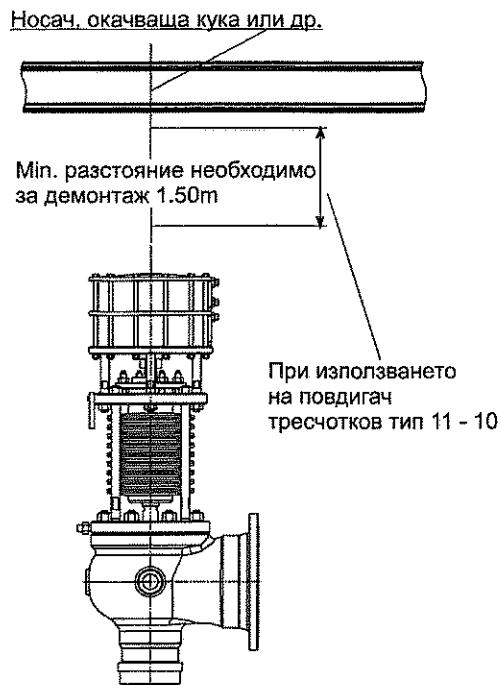


Изолиран корпус на ПИВ



Подпорна пета на ПИВ





### ВХОДЯЩ ТРЪБОПРОВОД

- трябва да бъде възможно най-къс и най-пряк, при което трябва да се съобразим с топлинното разширение
- трябва да е изпълнен по цялата дължина с наклон от предпазния вентил така, че да не се образуват водни джобове
- трябва да е оразмерен с оглед на силите, които възникват при функциониране (отваряне) на предпазния вентил
- във входящия тръбопровод не трябва да има монтиран никакъв затварящ орган
- от входящия тръбопровод е забранено да има отнемане на работен флуид (защитавания флуид) за други цели
- светлия отвор на входящия тръбопровод не трябва да е по-малък от най-големия светъл отвор на входящия фланец на предпазния вентил
- входящият тръбопровод трябва да е изолиран.

### ИЗХОДЯЩ ТРЪБОПРОВОД

- светлия отвор на изходящия тръбопровод не трябва да е по-малък от най-големия светъл изходящ отвор на предпазния вентил.

В случай на изходящ тръбопровод, общ за повече вентили, светлия отвор не трябва да е по-малък от 1,25 пъти от сумата на всички свързани изходящи тръбопроводи

- общото съпротивление на изходящия тръбопровод, включително съпротивлението на евентуален шумозаглушител и атмосферното налягане, където се освобождава защитавания флуид, трябва да е 25% по-малко от входно/изходното налягане на предпазния вентил.
- трябва да бъде най-близко след изходящия отвор на предпазния вентил, да има връзка за поставяне на контролен манометър
- не трябва да е комплектовано с никакъв затварящ орган
- трябва да е оразмерен и окачен/подпрян така, че да има възможност да улавя всички сили които му въздействат (особено внимание трябва да се обърне на силите, които възникват при отваряне на предпазния вентил)
- трябва да е монтиран с наклон от предпазния вентил
- в най-ниската част трябва да е надеждно отводнен (по незатварящ начин), за да се избегне замръзването му и да не се пълни с нечистотии. Изтичането от отводнителната тръба да е към пространството с атмосферно налягане (мивка, канализация и др.) а заустването на свода да е направено така, че да може да се прави визуален контрол на функционирането му и при нужда да се почиства.

### ТРЪБОПРОВОД ЗА ОТНЕМАНЕ НА ПАРА ОТ ПРОСТРАНСТВОТО НАД КЛАПАНА

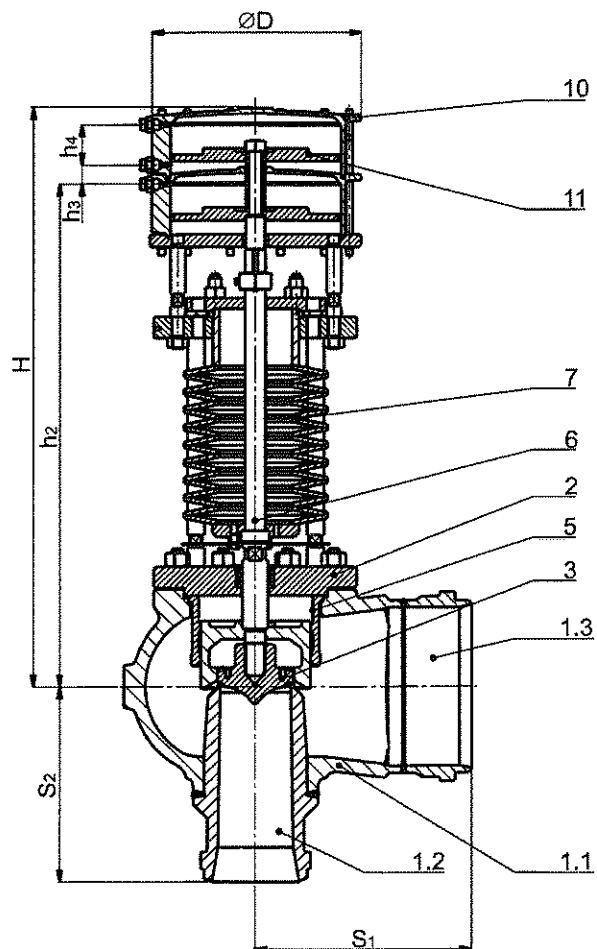
- ако няма монтиран шумозаглушител, този тръбопровод може да се насочи към ауспуха с наклон от вентила.
- ако има монтиран шумозаглушител, този тръбопровод не трябва да се зауства към изходящия тръбопровод, а трябва да е изведен към пространство с атмосферно налягане (мивка, канализация и др.) а заустването на свода да е направено така, че да може да се прави визуален контрол на функционирането му и при нужда да се почиства.

### 2.2 При подготовка за монтаж е необходимо да се съблюдават следните правила

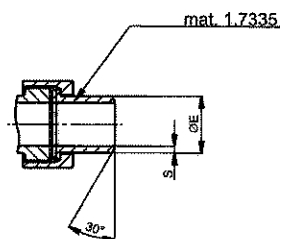
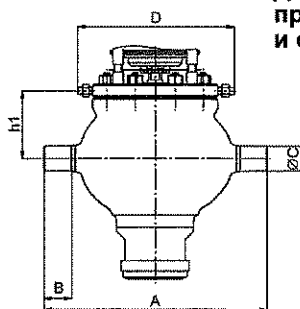
- химическото почистване и продухване на тръбопроводите трябва да се направи преди монтажа на вентила. В противен случай има опасност от повреда на уплътнителните повърхности, а в по-лошия случай и на проникване на чуждо тяло във вентила, в следствие на което ще се наложи да се спре защитаваното съоръжение.
- вентилът преди да бъде монтиран към тръбопровода, трябва да се прегледа и ако се установят някакви грешки/повреди, не трябва да се монтира.
- транспортните покритие и тапи се махат точно преди монтажа, за да се избегне попадането на някакви чужди тела във вентила
- преди монтажа е необходимо отново да се направи контролна проверка и да се сравнят производствените номера и другите данни на табелката да ли отговарят на документацията

## Материал на основните части

Позиция	Наименование	Материал			
		T <sub>max</sub> [°C]	400	550	620
1.1	Корпус		1.0619	1.7357	1.4931
1.2	Втулка + наварка на седлото		1.0426 + Стелит 6	1.7383 + Стелит 6 1.7335 + Стелит 6 1.7380 + Стелит 6	1.4901 + Стелит 6 1.4903 + Стелит 6
1.3	Удължител		1.0426	1.7383 / 1.7335 / 1.7380	1.4901 / 1.4903
2	Капак		1.0425	1.7335	1.4903 / 1.7380
3	Клапан + наварка		1.4923 + Стелит 6 1.4922 + Стелит 6		1.4901 + Стелит 6 1.4903 + Стелит 6
5	Водач на клапана		42 2942.4 / 1.4541		1.4923
6	Игла		1.4122		1.4903 / 1.4923
7	Дискова пружина			1.8159	
10	Цилиндър			1.7357	
11	Бутало			11 523 / 1.0570	



Детайл за укрепване на предпазния вентил и отвеждащия тръбопровод



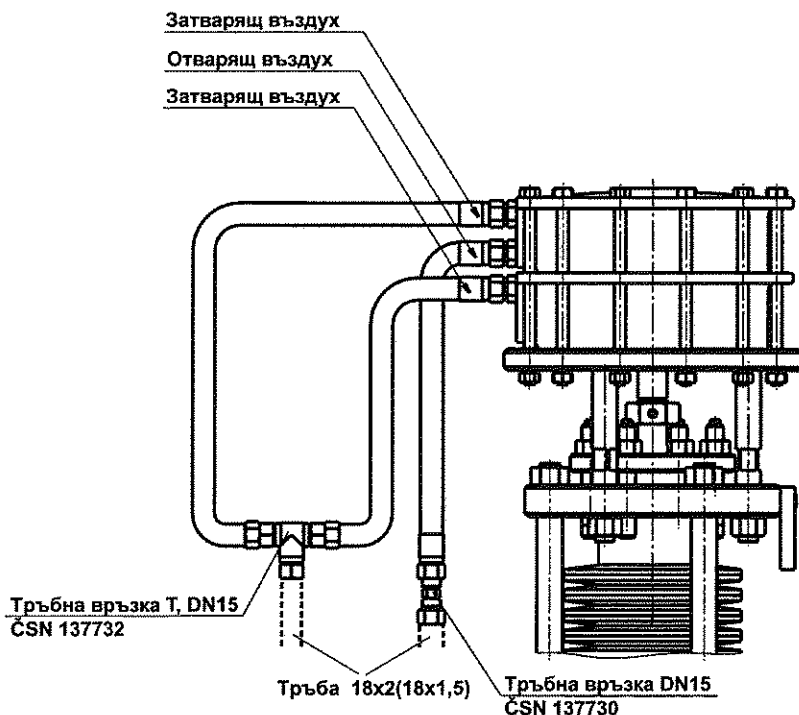
DN	A	B	ØC	D	ØE	S	h1
65x100	415	75	51	354	26,9	3,2	110
80x125	440	90	60	354	26,9	3,2	120
100x150	520	90	63,5	464	26,9	3,2	145
125x200	530	90	63,5	464	26,9	3,2	161
150x250	610	90	63,5	520	26,9	3,2	198
175x300	700	100	95	520	26,9	3,2	213
200x350	750	100	95	594	26,9	3,2	218
250x400	850	100	95	594	26,9	3,2	258
300x500	950	130	127	680	26,9	3,2	308
350x600	1150	160	135	680	26,9	3,2	333

## Габаритни дължини, размери, тегло

DN	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	H	D	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Тегло
	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	КГ
65x100	760	45	55	890	290	275	240	170
80x125	760	45	55	890	290	290	265	190
100x150	850	45	65	995	395	310	270	380
125x200	940	45	65	1085	395	390	330	480
150x250	1050	45	95	1260	500	390	350	650
175x300	1065	45	95	1275	500	420	390	670
200x350	1080	45	95	1290	500	440	420	780
250x400	1160	45	95	1370	500	515	460	980
300x500	1250	45	125	1460	500	590	530	1560
350x600	1400	45	125	1610	500	660	620	1900

Забележка: Размерите за другите диаметри ще се допълват паралелно с производството.  
Размерите H, h<sub>2</sub> се изменят в диапазона +/- 100mm съгласно използваната пружина

### 3. ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ НА ВЕНТИЛИТЕ КЪМ УПРАВЛЯЩОТО УСТРОЙСТВО



#### Съставна част от доставката:

- 3x Бронирани маркучи DN15
- 1xТръбна връзка DN 15  
ČSN 13 7730
- 1xТръбна връзка DN 15  
ČSN 13 7732

Присъединителните тръбопроводи не са съставна част от доставката.

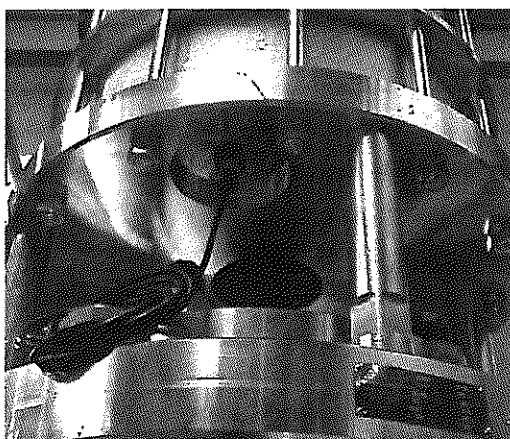
#### Присъединяване на вентилите към управлящото устройство

За въздухоподаващите тръбопроводи е необходимо да се използват предписаните размери на тръбите (18x2, 18x1,5). Препоръчителен материал на тръбата 1.7362 (X11CrMo5), 1.7386 (X11CrMo9-1), 1.4903 (X10CrMoVNb9-1) или 1.4922 (X20CrMoV11-1, съответства на стомана в съответствие с ČSN 417134). Краищата трябва да са гладки и равни! Във винтовите връзки е необходимо да се поставят уплътнителните пръстени. Тръбите или поне техните краища препоръчваме да се боядисат: **зелено - затварящ въздух, синьо - отварящ въздух**. С тези цветове е означено и присъединяването към новото управлящо устройство и предпазните вентили. Придържайте се към това при евентуална замяна за присъединяване на предпазния вентил към управлящото устройство.

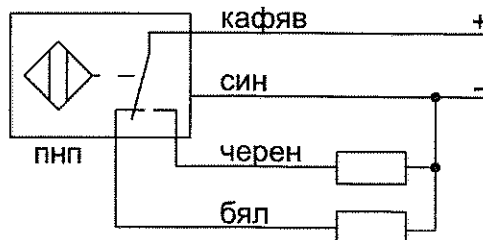
Нагнетателните гумени маркучи, които се доставят заедно с вентила, трябва да се използват за присъединяване на въздушната тръбопроводна разводка към вентила. Не се допуска тези маркучи да се заменят с друг вид присъединяване.

### 4. ДИСТАНЦИОННА СИГНАЛИЗАЦИЯ

- Индукционен сензор TURCK, тип Bi5-S18-VP4X/S100 - захранващо напрежение 10 - 65VDC
  - ток на превключване 200mA
  - степен на защита IP67
- Индукционният сензор е монтиран на предпазния вентил и е настроен.
- производителят си запазва правото на промяна на типа на използвания индукционен сензор.
- всеки предпазен вентил, който е комплектован с индукционен сензор, трябва да има свое сигнализиращо устройство на панел в командна зала, същото не е съставна част от доставката.



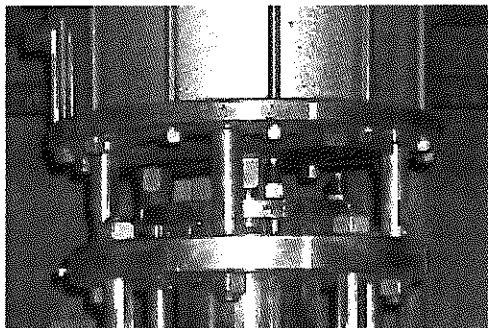
#### Индукционен сензор - диаграма:



## 5. ИЗПИТАНИЯ ПО НАЛЯГАНЕ

При всяко изпитание по налягане на съоръжението, при което се стигне до превишаване на отварящото свръхналягане, е необходимо да се блокира вентила с блокиращото устройство /подкова/. Устройството трябва да е боядисано със сигнализиращ цвят. Заготовката е съставна част от доставката и е завит на вентила. След провеждане на изпитанията е необходимо да се уверим, че вентилите са **ОТБЛОКИРАНИ!**

Вентилът стандартно е оразмерен на изпробващо свръхналягане равняващо се на 1,5 пъти отварящото свръхналягане ( $P_{set}$ ). Ако стойността на изпробващото налягане на защитаваното съоръжение е по-голяма, необходимо е тази стойност да се съгласува с производителя.



Блокиран предпазен вентил при изпитание по налягане

## 6. ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Въвеждането в експлоатация се осъществява от LDM servis spol. s r.o. Česká Třebová, евентуално друга фирма, която е одобрена от производителя. В този случай гаранцията на вентила, която дава производителя, е 3 години от момента на въвеждане в експлоатация, или 4 години от продажбата на вентила. Ако въвеждането в експлоатация не е направено от одобрена фирма, гаранционния срок на производителя е 3 години от продажбата на вентила.

**Предпазният вентил може да се експлоатира само в комплект с прилежащото управляващо устройство.** Необходимо е да се обърне особено внимание на въвеждането в експлоатация и предходния монтаж. По този начин се предотвратява възможността от възникване на усложнения при експлоатация и поддръжка. Въвеждането в експлоатация е най-добре да се раздели на 2 части:

### 6.1 проверка направена преди въвеждане на котела/защитаваното съоръжение в експлоатация (без налягане на защитавания флуид)

- да се провери правилното свързване на въздушния цилиндър на вентила към входящите тръбопроводи, затварящ въздух (зелено боядисан тръбопровод) присъединен към горната част на цилиндъра, отварящ въздух (синьо боядисан тръбопровод) присъединен към долната част на цилиндъра. **Бронирани маркучи не трябва да са кръстосани.**
- да се провери закрепването на вентилите, ауспуховия тръбопровод, отводняването и т.н.
- контрол на монтажа/настройката на сензора на дистанционната сигнализация

### 6.2 проверка направена след въвеждане на котела/защитаваното съоръжение в експлоатация

С оглед на това, че предпазният вентил е под налягане, **безкомпромисно трябва да се спазват всички правила за безопасна работа.**

- провежда се пробно продухване (отваряне) на вентила. При пробното продухване не трябва да има никакви хора в близост до вентила.
- контрол на настройката на отварящото свръхналягане (настройка на пружината на вентила).
- контрол на функцията на дистанционната сигнализация .
- проверя се уплътнеността на вентила след направените изпитания.

Изпитанията и контролите от тази точка отговарят на изискванията и предписанията за предпазните вентили при въвеждане в експлоатация на котли (ČSN 070705, чл. 6.5, точки а) и б))

## 7. ЕКСПЛОАТАЦИЯ – ПРОБИ /ИЗПИТАНИЯ/

Предпазните вентили е необходимо по време на експлоатация да се предпазват от повреди и неразрешени манипулации.

По време на експлоатация трябва периодично да се изпробва функцията на предпазните вентили. Препоръчителният период за експлоатационни проби е 3 месеца. Проверката се извършва с помощта на трипътните вентили на въздухоподаващата система на управляващото устройство. При експлоатация директния клон на сферичния вентил на затварящия въздух е отворен, затварящият въздух е в пространството над буталото в цилиндъра на предпазния вентил.

Със затваряне на директния клон на съответния вентил, се изпуска затварящия въздух от цилиндъра и предпазния вентил се отваря –важи за свързване N. При свързване Т – е необходимо да се пусне отварящия въздух към цилиндъра с отваряне на директния клон на сферичния вентил на отварящия въздух (виж Инструкцията за монтаж и експлоатация на RP 5330/RP 5340). С отваряне на директния клон на сферичния кран на затварящия въздух, въздухът навлиза отново над буталото в пневматичния цилиндър и вентилът затваря. След приключване на пробите е необходимо управляващото устройство да се върне в първоначално състояние.

Проверка на функционалността на предпазния вентил може да се направи и с дистанционното управление на управляващото устройство от командна зала / щита за управление. В случай на свързани два предпазни вентила на едно управляващо устройство, може едновременно да отворят и двата предпазни вентила (зависи от схемата на свързване (N2/TN)).

За да е възможно да се направи тази проверка в повечето случаи е необходимо да има приблизително 75% отварящо свързване в защитаваното съоръжение. Проверката на предпазните вентили трябва да бъде записана в експлоатационната книга на котела.

За изпробване функционалността на предпазните вентили се смята също така отварянето на предпазните вентили, причинено от нарастването на налягането на защитавания флуид над стойността на отварящото връхналягане.

## **8. ПОДДРЪЖКА**

### **8.1 Периодична поддръжка**

Предпазният вентил не се нуждае от специална поддръжка. Необходим е само периодичен визуален контрол на състоянието/чистотата на предпазния вентил и контрол на уплътнеността на маркучите за налягане (повдигащ и натоварващ въздух) и техните връзки.

### **8.2 Възможни повреди на предпазните вентили и начини за тяхното отстраняване**

#### Повреда:

Неуплътненост на вентила:

#### Отстраняване:

- проверява се настройката на пружината
- да се провери функцията на RP- управляващо устройство
- да се направи ревизия на седловите площи

#### Повреда:

Предпазният вентил не отваря при желаното налягане.

#### Отстраняване:

- да се провери уплътнеността на привода на затварящия въздух към предпазния вентил
- да се провери функцията на RP- управляващо устройство
- проверява се настройката на пружината

#### Повреда:

Неуплътненост на вентила предизвикано от проникването на чуждо тяло.

#### Отстраняване:

Вентилът трябва да се демонтира и тялото да се извади. При демонтажа - равнина X-X - е необходимо да се работи много внимателно, за да може да се захване чуждото тяло. Ако тялото попадне отново в тръбопровода, трябва да се използва магнит или друг начин за изваждането му.

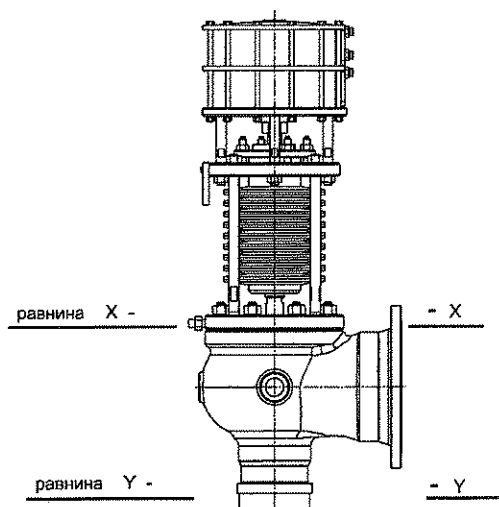
В случаите на фланцеви вентили препоръчваме да се демонтира целия вентил - равнина Y - и след освобождаването на винтовете внимателно да се повдигне ламаринената лента към разделителната равнина преди да свалите вентила.

Друга възможност е да се демонтира ауспуха и корпуса да се извади или поне да се прихване. Едва след това да се пристъпи към свалянето на стеблото.

## 8.3 Ревизия на предпазни вентили защитаващи парни котли

### 8.3.1 Годишна проверка

Предпазен вентил - при предпазните вентили на парен котел 1x годишно се провежда ревизия на седловите площи. Предпазните вентили се демонтират на място в равнина - X. Седлото в корпуса се шлайфа и се полира посредством полиращи дискове на място а клапана може да се шлайфа и полира с друг полиращ диск в работилницата. Когато на корпуса на предпазния вентил се прекъсне работата е необходимо да се вземат такива мерки, че да не попадне чуждо тяло в тръбопровода. При демонтаж на

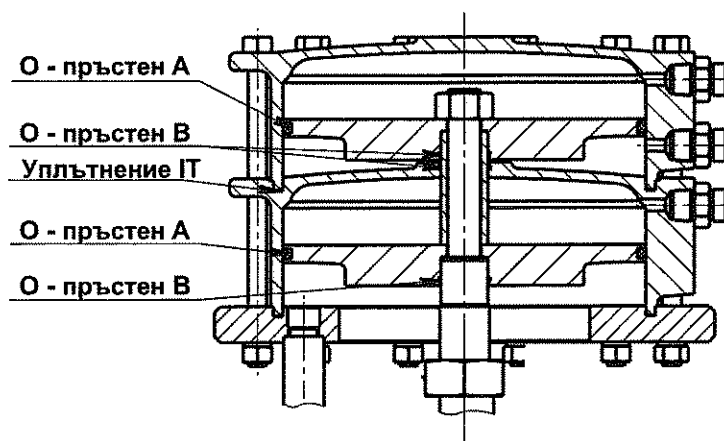


предпазен вентил е необходимо най-напред с блокиращото устройство подковата, да се блокира иглата с главната пружина. В случаите на по-големи повреди е необходимо да се обърнем към производителя за ремонт. По-големите повреди на клапана се оправят на струг и след това ремонтът продължава по обичайния начин. Клапаните които не могат да се поправят се сменят с нови. **Височината на уплътняващата повърхност е приблизително 2 - 3 mm, което при правилна работа с арматурата представлява грубо 10 - 15 години живот /за предпазен вентил на котел /.**

### 8.3.2 Проверка на всеки 3 години

#### 8.3.2.1 Предпазен вентил

Освен годишните проверки на седловите площи е необходимо да се направи проверка и на въздушния цилиндър на вентила. В случай на нужда, /особено там, където вентилите са разположени в много топла работна среда / да се сменят гумените уплътнителни O пръстени.



#### 8.3.2.2 Тръбна разводка на въздуха (въздухоподаваща система)

Цялата тръбна разводка на въздуха към предпазния вентил трябва да се провери и да се отстранят евентуални неуплътнености. За правилното функциониране на предпазния вентил е необходимо да се осигури чистота на тръбната разводка на въздуха. При установяване на корозия или други нечистотии вътре в тръбите, да се подменят с неръждаеми.

В случай на необходимост да се направи основно продухване на тръбопровода. Подходящо е да се мине по тръбопровода чрез почуква с чук и да се повиши налягането в тръбната разводка.

### **8.3.2.3 Резервни части за 3-годишна експлоатация ПВ**

- 1бр. клапан
- 2бр. O-пръстен А
- 3бр. O-пръстен
- 1 бр. уплътнение IT (уплътнение пневматичен цилиндър )
- 3бр. брониран маркуч за всеки предпазен вентил
- 1 бр. графитно уплътнение (капак-корпус )

### **8.4 Ревизия на предпазни вентили на други съоръжения**

При предпазните вентили разположени на редуционни станции, захранващи резервоари, потребители от турбината и др., е възможна ревизия на предпазните вентили съгласно установеното им състояние на сравнително по-дълги периоди.

**ВНИМАНИЕ ! След всяка ревизия на предпазен вентил е необходимо да се изпробва функционалността му и контрол на настройката на отварящото свърхналягане.**

### **9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При стриктно спазване на инструкцията предпазният вентил ще работи безотказно и без повреди.

Препоръчваме въз основа на поръчката да се обърнете към LDM servis за въвеждане в експлоатация, включително основно обучение на персонала, настройка, евентуално и ремонт на предпазните вентили.

Сервизните работници извършват настройката на предпазните вентили съгласно работните предписания, които освен спецификата на настройка се съобразяват и с безопасността на работа при тази дейност.

В случай на настройка на предпазния вентил е направен запис – протокол, който се въвежда в ревизионната книга на котела в (раздел предпазни вентили). В протокола освен основните идентификационни данни на вентила и неговото настроено отварящо свърхналягане е посочена също така височината на контролните пръстени. Те винаги се пломбират след настройка!

Аналогичен запис– протокол е направен след направена ревизия на предпазните вентили.



## АДРЕС НА ЗАВОДА ПРОИЗВОДИТЕЛ

LDM, spol. s r.o.  
Litomyšlská 1378  
560 02 Česká Třebová  
Czech Republic

tel.: +420 465 502 511  
fax: +420 465 533 101  
E-mail: sale@ldm.cz  
http://www.ldmvalves.com

## ОФИСИ В ЧЕШКАТА РЕПУБЛИКА

LDM, spol. s r.o.  
Office in Prague  
Podolská 50  
147 01 Praha 4  
Czech Republic

tel.: +420 241087360  
fax: +420 241087192  
E-mail: tomas.suchanek@ldm.cz

LDM, spoj. s r.o.  
Office in Ústí nad Labem  
Mezní 4  
400 11 Ústí nad Labem  
Czech Republic

tel.: +420 475650260  
fax: +420 475650263  
E-mail: tomas.kriz@ldm.cz

## СЕРВИЗНИ ЦЕНТРОВЕ

LDM servis, spol. s r.o.  
Litomyšlská 1378  
560 02 Česká Třebová  
Czech Republic

tel: +420 465502411-13  
fax: +420 465531010  
E-mail: servis@ldm.cz

## ПРЕДСТАВИТЕЛСТВА В ЧУЖБИНА

ООО "LDM Promarmatura"  
Moskovskaya st, h21  
141400 Khimki  
Moscow Region  
Russia

tel.: +7 495 7772238  
fax: +7 495 7772238  
mobile: +7 9032254333

LDM, Bratislava s.r.o.  
Mierová 151  
821 05 Bratislava  
Slovakia

tel: +421 243415027-8  
fax: +421 243415029  
E-mail: ldm@ldm.sk  
http://www.ldm.sk

LDM, Polska Sp. z o.o.  
ul. Modelarska 12  
40-142 Katowice  
Polska

tel: +48 327305633  
fax: +48 327305233  
mobile: +48 601354999  
E-mail: ldmpolska@ldm.cz

TOO "LDM"  
Lobody 46/2  
Office No. 4  
100008 Karaganda  
Kazakhstan

tel.: +7 7212566936  
fax: +7 7212566936  
mobile: +7 7017383679  
E-mail: sale@ldm.kz

LDM Armaturen GmbH  
Wupperweg 21  
D-51789 Lindlar  
Deutschland

tel: +49 2266 440333  
fax: +49 2266 440372  
mobile: +49 1772960469  
E-mail: ldarmaturen@ldmvalves.com


LDM Bulgaria Ltd.  
z.k.Mladost 1  
bl.42, floor 12, app.57  
1784 Sofia  
Bulgaria

tel: +359 2 9746311  
fax: +359 29746311  
mobile: +359 888925766  
E-mail: ldm.bg@ldmvalves.com

[www.ldmvalves.com](http://www.ldmvalves.com)

LDM, spol. s r.o. си запазва правото да извършва промени в производствената програма и спецификацията без предварително уведомяване  
Производителят предоставя гаранционен и следгаранционен сервиз.

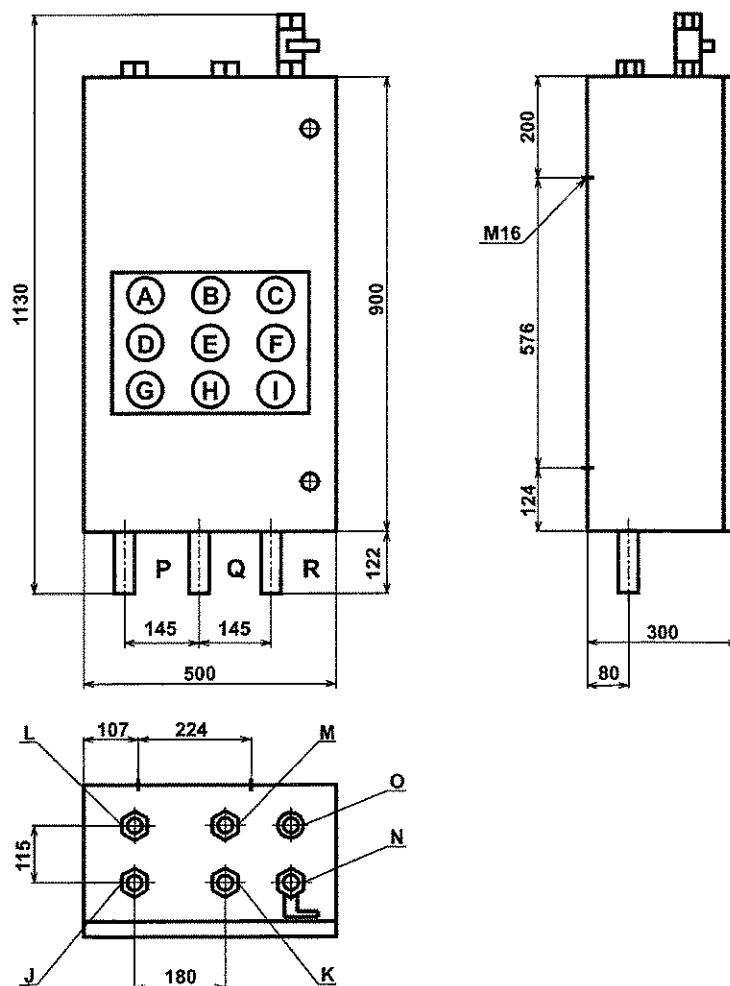


	<b>ИНСТРУКЦИЯ ЗА МОНТАЖ И ЕКСПЛОАТАЦИЯ</b>	<b>RP 5330</b>
	<b>УПРАВЛЯЩО УСТРОЙСТВО</b>	
		PM-071/11/07/BG

## 1. МОНТАЖ

По време на монтажа е необходимо да се спазват следните правила:

- устройството се монтира на стойка или на стена само в неговото вертикално осово положение. Закрепва се с помощта на четири винта M16.
- към устройството да се предостави достъп за поддръжка и настройка.
- температурата на околната среда не трябва да превишава 60°C.
- отдалечеността на управляващото устройство от вентила мерено по дължината на въздушния тръбопровод не трябва да е повече от 15m.
- тръбопроводът на импулса по налягане трябва да се подава отгоре с дължина min. 1m и да се присъедини към долните изводи. Всяка тръба трябва да е закрепена добре. Тази част от тръбопроводите не трябва да е изолирана.
- свързващите пневматични тръбопроводи към предавния вентил трябва да са добре почистени и връзките да са добре уплътнени.
- към входящия пневматичен тръбопровод пред управляващото устройство е необходимо да се монтира филтър и затварящ вентил.
- в работна среда с възможност за измръзване, управляващото устройство трябва да е комплектовано с отопление (окомплектовка по поръчка виж следващия текст) или е необходимо да се постави в отопляема пристройка/помещение (инфраизлъчвател и т.н.). Входящият тръбопровод на импулсите под налягане е необходимо да се изолира (евентуално да се отоплява) и така да се забрани възможността от замръзване на кондензата. Във всеки случай ситуацията е добре да се консултира с производителя.
- в тръбопровода на импулсите под налягане не трябва да се монтира никаква затваряща или каквато и да е арматура, също така не може да се подсъединява никакъв разход.



Позиция	Означение	Присъединяване за ....
A	Манометър повдигащ въздух - 1.предпазен вентил	M12 x 1,5
B	Манометър натоварващ въздух - 1.предпазен вен.	M12 x 1,5
C	Манометър управляващ въздух	M12 x 1,5
D	Манометър повдигащ въздух - 2.предпазен вентил	M12 x 1,5
E	Манометър натоварващ въздух - 2.предпазен вен.	M12 x 1,5
F	Манометър управляващ въздух	M12 x 1,5
G	Манометър импулси I	G $\frac{1}{4}$ "
H	Манометър импулси II	G $\frac{1}{4}$ "
I	Манометър импулси III	G $\frac{1}{4}$ "
J	Присъединяване повдигащ въздух - 1.пред. вен.	Тръба $\varnothing$ 18x2 или $\varnothing$ 18x1,5
K	Присъединяване натоварващ въздух - 1.пред. вен.	Тръба $\varnothing$ 18x2 или $\varnothing$ 18x1,5
L	Присъединяване повдигащ въздух - 2.пред. вен.	Тръба $\varnothing$ 18x2 или $\varnothing$ 18x1,5
M	Присъединяване натоварващ въздух - 2.пред. вен.	Тръба $\varnothing$ 18x2 или $\varnothing$ 18x1,5
N	Затварящ кран управляващ въздух	
O	Присъединяване дистанционно управление	Кабел LYS 3x0,75
P,Q,R	Присъединяване на импулсите по налягане	Тръба $\varnothing$ 32x6

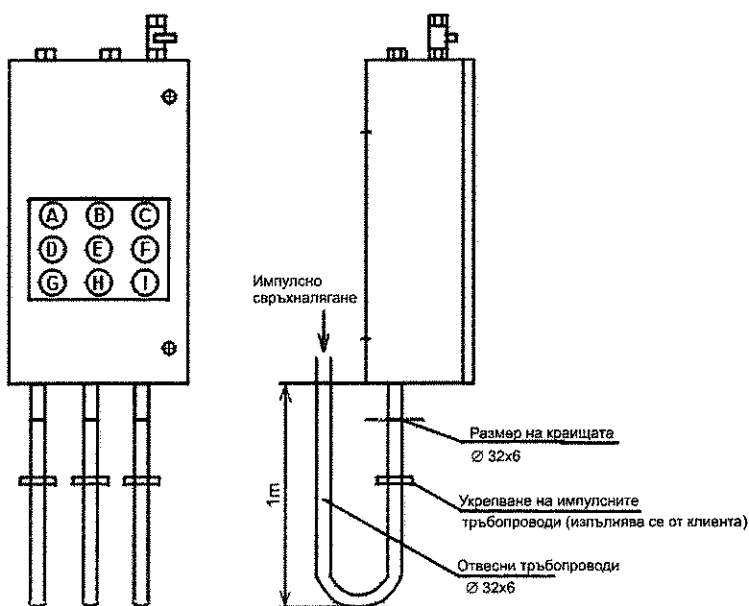
### Клас на точност на съгстения въздух съгласно ISO 8573-1 (ČSN ISO 8573-1)

- клас на твърдите частици 4 или по-добър (т.е. max. големина на частиците 15  $\mu$ m, max. концентрация 8 mg/m<sup>3</sup>)
- клас на водата 4 или по-добър (т.е. точка на оросяване max. +3°C), в случаите на монтаж на места с възможност за измръзване се препоръчва отопление на шкафа
- клас на маслото 3 или по-добър (т.е. max. концентрация 1mg/m<sup>3</sup>)

### Консумация на съгстения въздух

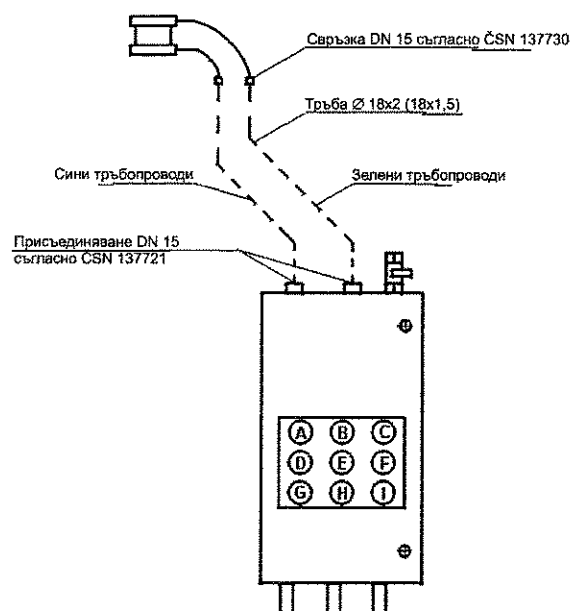
- консумация в покой (само изпускане на управляващ въздух от дюзите) 1,5 Nm<sup>3</sup>/h
- консумация в момента когато отварят вентилите (кратковременна, върхова) 8,5 Nm<sup>3</sup>/h
- консумация при отворени предпазни вентили (изтичане през мембранните вентили) 5,0 Nm<sup>3</sup>/h

Присъединяване на импулсите по налягане



- тръба  $\varnothing$  32x6 е за PN 400, за по-малко PN дебелината на стената може да бъде съгласно ČSN 13 1075
- импулсните тръбопроводи включително тяхното закрепване не са съставна част от доставката

## Присъединяване на предпазния вентил към управляващото устройство



- свързващите тръбопроводи не са съставна част от доставката
- **преди монтажа тръбата трябва добре да се изчисти**
- препоръчваме тръбопровода да се боядиса така, както е изпълнено при управляващия шкаф

## Присъединяване на вентила към управляващото устройство

При монтажа на тръбопроводната разводка за въздух е необходимо да се използват предписаните размери на тръбите. Краищата трябва да са равни и гладки! Във винтовите свързки е необходимо да се поставят уплътнителни пръстени от правилната страна. Ако има на разположение неръждаеми тръби е добре да се използват за тръбната разводка на въздух. А там, където въздухът под налягане има по-голямо съдържание влага е задължително.

- тръбите или поне техните краища препоръчваме да се боядисат:

**зелено - натоварващ въздух**

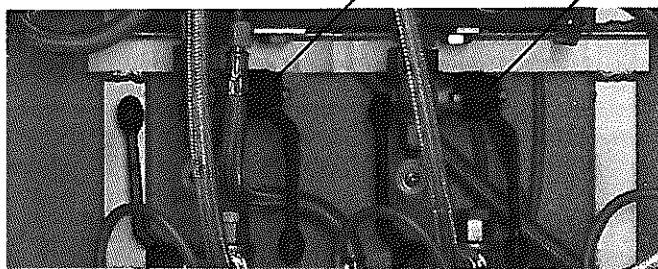
**синьо - повдигащ въздух**

Така са боядисани и свързките към новото управляващо устройство, евентуално предпазен вентил. Придържайте се към това при евентуална замяна при присъединяване на предпазен вентил към управляващото устройство.

## Въздухоподаваща система

Сферичен кран - повдигащ въздух (2.пред. вен.)

Сферичен кран - повдигащ въздух (1.пред. вен.)

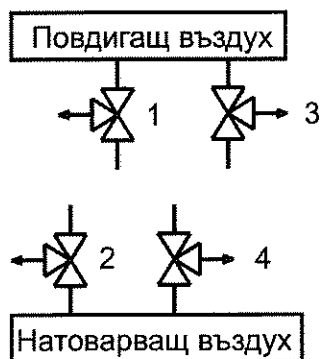


Сферичен кран - натоварващ въздух (2.пред. вен.)

Сферичен кран - натоварващ въздух (1.пред. вен.)

### Сферичен кран:

- **отворен:** ръчка посока надолу към цилиндъра на предпазния вентил се подава въздух (повдигащ или натоварващ)
  - **затворен:**
    - ръчка посока надолу (повдигащ въздух)
    - ръчка посока нагоре (натоварващ въздух)
- } Подаването на въздух към цилиндъра е спряно, на цилиндъра действа само атмосферното налягане.



Свързване	Сферичен кран състояние			
	Повдигащ 1	Натоварващ 1	Повдигащ 2	Натоварващ 2
N1	1 - Отворен	2 - Отворен	3 - Затворен	4 - Затворен
T1	1 - Затворен	2 - Отворен	3 - Затворен	4 - Затворен
N2	1 - Отворен	2 - Отворен	3 - Отворен	4 - Отворен
T2	1 - Затворен	2 - Отворен	3 - Затворен	4 - Отворен
TN	1 - Затворен	2 - Отворен	3 - Отворен	4 - Отворен
NT	1 - Затворен	2 - Отворен	3 - Отворен	4 - Отворен

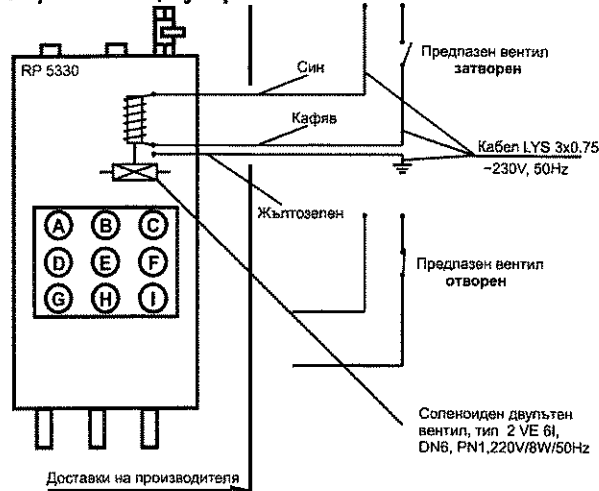
Схемата на свързване е посочена на вратата на шкафа.

N1, T1 - свързване за 1 предпазен вентил  
N2, T2, TN, NT - свързване за 2 предю веню

### Дистанционно управление

- соленоиден двупътен вентил (магнетвентил) тип 2VE 6I, DN 6, PN 1, 220V / 8W / 50 Hz, производител SPA Prešov.
- производителят си запазва правото на промяна на типа на използвания магнетвентил.
- предпазен вентил свързан по T схема не може да се отваря принудително дистанционно.
- **по принцип препоръчваме използването на бутоните, а не на изключвателите.**
- препоръчваме електрическото свързване на дистанционната сигнализация да е решено възможно най-просто с оглед на възможно аварийно използване.
- всеки упр. шкаф RP има вграден магнетвентил и в случай, че е свързана дистанционната сигнализация, на управляващия панел в командна зала трябва да има бутон за аварийно управление на съответния вентил.

### Управляващо устройство



## Вътрешно отопление

В случай, че устройството се намира в работна среда с опасност от замръзване (пристройка на тавана на котелното и т.н.), трябва да е комплектовано с отопление. Отоплението представлява три електрически отоплителни елемента (всеки с мощност 60W) и термостат, управляващото устройство има вътрешна изолация. Така комплектовано управляващото устройство може да работи в работна среда с минимална температура до  $-10^{\circ}\text{C}$ . Свързването на елемента (230V/50Hz) е с помощта на конектор, разположен в лявата долна част на управляващото устройство.

Схема на свързване на отоплението виж диаграма \*071/03/04.

Подаващите тръбопроводи на импулсите под налягане и натоварващия въздух трябва да се изолират, ако трябва и да се отопляват, така че в никакъв случай да не се стигне до замръзване на кондензата, респективно водата която се е събрала в чашката на въздушния филтър.

В случай, че поради една или друга причина се е стигнало до замръзване на управляващото устройство (Бурдоновите спирали), подаващите тръбопроводи на импулсите под налягане или на тръбопроводите на натоварващия въздух веднага трябва да се размразят и да се направят проверки на всички части (виж параграф "Възможни повреди на управляващото устройство и предпазните вентили и начин за тяхното отстраняване).

## Общи правила при монтажа

- управляващото устройство да се разположи на безопасно разстояние от предпазния вентил, но ако е възможно да се вижда предпазния вентил от РР. При което да не се забравя обезпечаването на аварийен път, възможност за лесен достъп до управляващия шкаф и температурата на околната среда. Управляващото устройство може да се монтира извън котелното при спазване на условието за максимална дължина на въздухоподаващата разводка между управляващия шкаф и предпазния вентил 15m. С помощта на въздухоподаващата система на управляващия шкаф се провежда пробното продухване на предпазните вентили съгласно ČSN 07 0710 čl. 44 и след ремонт.

- преди монтажа да се провери правилното присъединяване на управляващото устройство. Отварящото свръхналягане на управляващото устройство и съответния вентил трябва да съвпадат.

## Пример за свързване на управляващо устройство и предпазен вентил

### След монтажа е необходимо

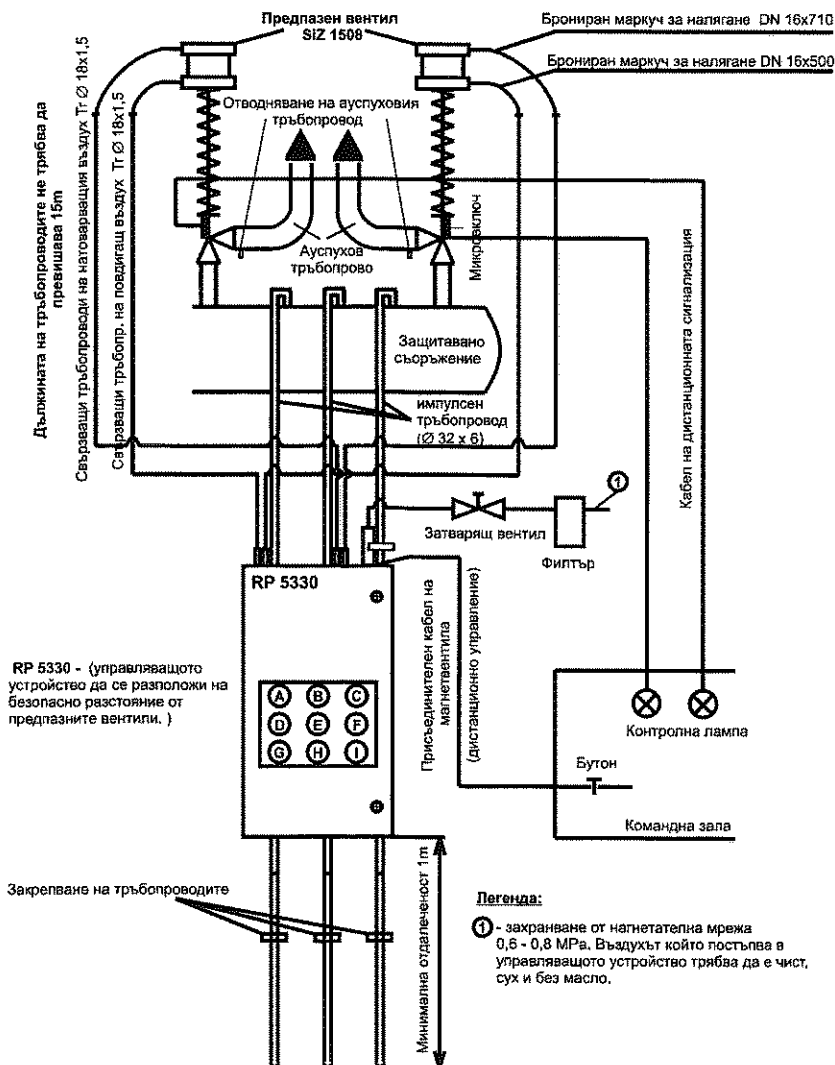
- да се провери уплътнеността на въздушната разводка между управляващото устройство и вентилите.

- да се продухат въздухоподаващите тръбопроводи след откачването на маркучите под налягане на въздушния цилиндър на вентилите.

- да се провери функцията на управляващото устройство, особено всеки мембранен вентил.

- сферичните кранове на въздухоподаващата система да се поставят в положения съгласно данните на табелката на вратата на шкафа.

Посочените дейности ще се направят от LDM Servis т.н. въвеждане в експлоатация на студено (виж ЕКСПЛОАТАЦИЯ).



## 2. ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Въвеждането в експлоатация се изпълнява от LDM servis spol. s r.o. Česká Třebová. Управляващото устройство може да се експлоатира само заедно със съответния предпазен вентил. Необходимо е да се обърне внимание на въвеждането в експлоатация и предхождащия монтаж.

По този начин се предотвратява възможността от възникване на усложнения при експлоатацията и поддръжката. Въвеждането в експлоатация е най-добре да се раздели на 2 части:

1. част провежда се при студено състояние.
2. част провежда се при пуснат котел.

С оглед на това, че съоръженията които се настройват са под налягане, абсолютно задължително е да се спазват всички изисквания за безопасна работа.

При въвеждането в експлоатация е необходимо:

Част 1:

- да се провери да ли са приключили довършителните работи при монтажа (виж раздел МОНТАЖ).
- да се провери правилното разположение на управляващото устройство и вентилите.
- да се провери правилното свързване на управляващо устройство вентил; натоварващ въздух /зелени тръбопроводи / присъединен към горната част на въздушния цилиндър, повдигащ въздух /син тръбопровод/ присъединен към долната част на въздушния цилиндър.

**Бронираните маркучи не трябва да са кръстосани.**

- да се провери работата на управляващото устройство и настройката на сферичните кранове на въздухоподаващата система .

Част 2:

- да се провери настройката на управляващото устройство.
- да се провери работата на дистанционната сигнализация.

### Собствена експлоатация

За осигуряване на безаварийна експлоатация на предпазните вентили е необходимо да се осигури постоянен приток на въздух под налягане (0,4 до 0,8 МПа) към управляващото устройство. Устройството е необходимо да се предпазва от повреди и непозволенни манипулации и да се спазват следните правила за експлоатация:

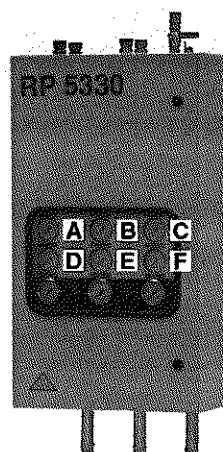
- 1x седмично да се проверяват манометрите А ,В ,С , D, E, F на управляващото устройство.

Те трябва да показват:

- A - 0,4 МПа (4,0 bar  $\pm$  0,5 bar) повдигащ въздух 1. предпазен вентил
- B - 0,4 МПа (4,0 bar  $\pm$  0,5 bar) натоварващ въздух 1. предпазен вентил
- C - 0,4 МПа (4,0 bar  $\pm$  0,5 bar) налягане на управляващия въздух в управляващото устройство
- D - 0,4 МПа (4,0 bar  $\pm$  0,5 bar) повдигащ въздух 2. предпазен вентил
- E - 0,4 МПа (4,0 bar  $\pm$  0,5 bar) натоварващ въздух 2. предпазен вентил
- F - 60,0 kPa (0,6 bar  $\pm$  0,1 bar) налягане на управляващия въздух в управляващото устройство

Ако манометрите показват други стойности, е необходимо да се направи настройка на единичните налягания.

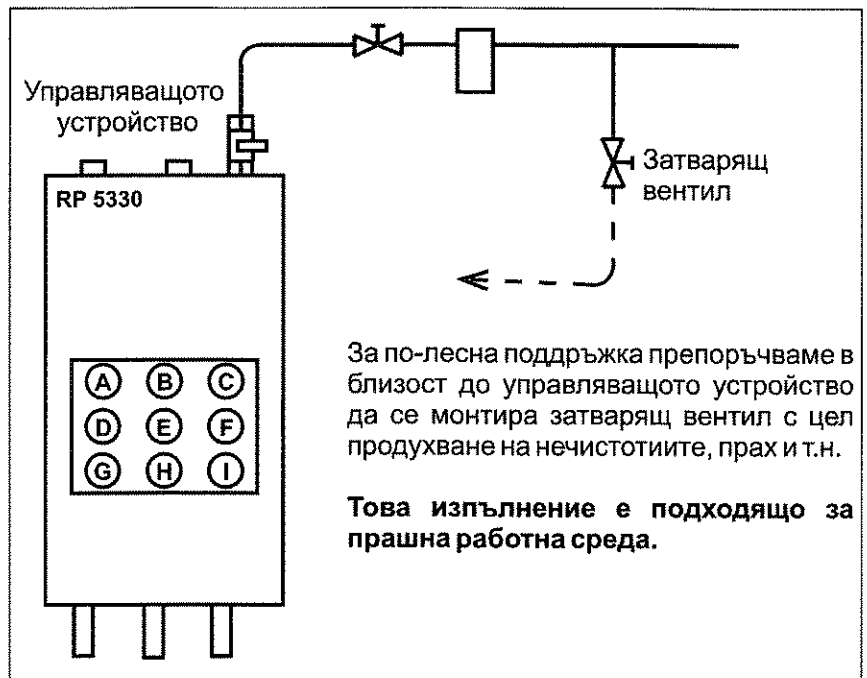
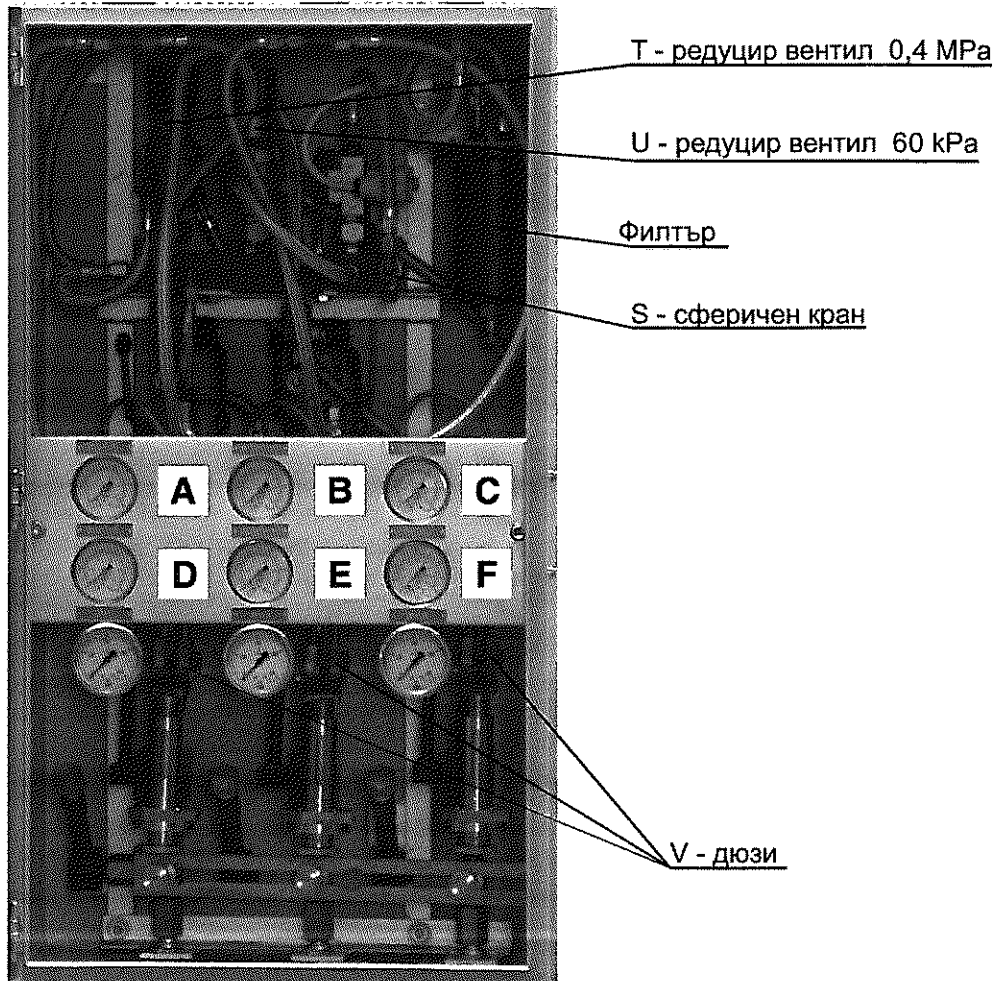
В управляващия шкаф, във веригата на управляващия въздух, има затварящ сферичен кран - S, който също като магнетвентила дава възможност за затваряне на достъпа на въздух към дюзите - V. При работа управляващата ръчка на крана е посока напред, при затварянето на въздуха посоката е нагоре.



### 3. ПОДДРЪЖКА

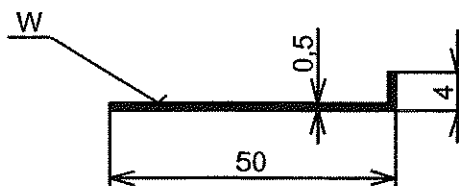
#### Периодична поддръжка

а) настройка на налягането на въздуха на манометрите - А, В, С, D, E, F управляващото устройство (LDM servis). Това се прави за изходящо налягане 0,4 МРа вътре в управляващото устройство с редуцир вентил- Т и за налягане 60 kPa вътре в управляващото устройство с редуцир вентил - U. Ако се случи, че налягането на управляващия въздух манометър - F спадне под стойността 40 kPa, може да се стигне до преждевременно отваряне на предпазните вентили.



б) контрол и почистване на въздушните дюзи - V в управляващото устройство. Това се прави с тел - W и се чисти дясната дюза евентуално цялата дясна част. Ако тази дейност се изпълнява по време на работа на котела, необходимо е постепенно да се блокират мембранните вентили към дадената дюза. Тази дейност може да се изпълнява и при спряно подаване на въздух под налягане към управляващото устройство. При повторното отваряне на сферичния кран - N след направеното почистване на дюзите, това трябва да се прави много внимателно и бавно. Налягането на манометрите - C, A и B, D и E трябва да се покачва почти едновременно. Ако затварящия вентил - N отвори изведнъж, предпазните вентили могат да се отворят за кратко.

Подготовка на телта за почистване на въздушните дюзи - V при периодична поддръжка



в) контрол и почистване на филтъра за налягане в управляващото устройство (LDM servis). Тази проверка се провежда с винта на пробката, когато се установи наличието на вода или масло, е необходимо от време на време (в зависимост от количеството замърсяване) да се почиства мрежата на филтъра. Изпълнява се при прекъснато въздухоподаване към управляващото устройство (затворен сферичен кран - N). Най-напред се сваля защитния капак след развинтване на долната гайка. При откочването прелоръчваме малко да се завърти капака, за да не откъснем гуменото уплътнение (трудно се слага) и след това демонтираме собствената бронзова мрежа на филтъра. Тя се промива в бензин и се издухва със сгъстен въздух. По обратния начин филтърът се монтира и в управляващото устройство се пуска въздух под налягане, така както е описано в точка б).

**Забележка:** По-горе описаното почистване на дюзите и филтъра е особено необходимо там, където работната среда е много запрашена, въздухът съдържа масло и захранващите въздушни тръбопроводи са корозирали.

**Възможни повреди на управляващото устройство и предпазните вентили и начини за тяхното отстраняване:**

Повреда:

Манометър - B или E не показва 0,4 МПа предпазните вентили могат да изпускат

Отстраняване:

1 - да се провери уплътнеността на разводката на натоварващия въздух между управляващото устройство и предпазните вентили. Сферичните кранове на въздухоподаващата система на натоварващия въздух трябва да са напълно отворени и да са уплътнени.

2 - да се затвори въздухът под налягане към управляващото устройство със сферичен вентил N и да се прочистят дюзите - V така, както е посочено в точка б).

Повреда:

Управляващото устройство е замръзнало (кондензата в импулсния тръбопровод и в частта по налягане на управляващото устройство) проявява се с предварително изпускане на предпазните вентили или с изтичане на пара в собственото управляващо устройство.

Отстраняване:

1 - това управляващо устройство трябва веднага да се размрази

2 - след това трябва да се направи:

- нови контролни настройки на Бурдоновите спирали (при положение че няма сериозни повреди).

- при по-големи повреди е необходима смяна на комплекта Бурдоновите системи в управляващото устройство.

Повреда:

Пукнатата тръбичка на подаващия/отвеждащ въздух към/от въздушните дюзи. Отваряне на предпазния вентил при по-ниско налягане, от настрояния.

Отстраняване:

Проверка и смяна на повредената тръбичка.

Повреда:

Повредена мембрана в мембрания вентил. Отваряне на предпазния вентил при по-ниско налягане, от настрояния.

Отстраняване:

Проверка и смяна на повредената мембрана.



#### Повреда:

Пукнат маркуч на подаващия натоваща въздух над буталото на цилиндъра. Отваряне на предпазния вентил при по-ниско налягане, от настроеното.

#### Отстраняване:

Проверка и смяна на повредения маркуч.

**ВНИМАНИЕ:** Посочените по-горе повреди в никакъв случай не оказват влияние върху безопасността на защитаваното съоръжение.

#### **Годишна проверка**

- проверка и почистване на дюзите
- проверка и настройка на манометрите
- почистване на филтрите

#### **Проверка на всеки 3 години**

Да се направи цялостно почистване и основно да се проверят функциите на всички части на управляващото устройство. В случай на необходимост да се сменят мембраните в мембранните вентили, при необходимост да се сменят други повредени части (въздушни маркучи, манометри, редуцир вентили и т.н.).

#### **Резервни части за 3-годишна експлоатация**

Мрежа на филтъра - 1бр.

Мембрана - 3бр.

O-пръстен 9x5 - 6бр.

#### **4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При стриктно спазване на инструкцията управляващото устройство ще работи безотказно и без повреди. **Препоръчваме въз основа на поръчката да се обърнете към LDM servis за въвеждане в експлоатация, включително основно обучение на персонала за работа.**

#### **Информация - настройка на предпазните вентили**

Управляващото устройство е настроено на желаното отварящо свръхналягане в завода производител. Друга настройка или пренастройване на друго отварящо свръхналягане (само след съгласуване с производителя) се прави вече при експлоатационни условия, на защитаваното съоръжение. След съгласуване с производителя може да се настрои управляващото устройство в студено състояние с устройство под налягане.



## АДРЕС НА ЗАВОД А ПРОИЗВОДИТЕЛ

LDM, spol. s r.o.  
Litomyšlská 1378  
560 02 Česká Třebová  
Czech Republic

tel.: +420 465 502 511  
fax: +420 465 533 101  
E-mail: sale@ldm.cz  
http://www.ldmvalves.com

## ОФИСИ В ЧЕШКАТА РЕПУБЛИКА

LDM, spol. s r.o.  
Office in Prague  
Podolská 50  
147 01 Praha 4  
Czech Republic

tel.: +420 241087360  
fax: +420 241087192  
E-mail: tomas.suchanek@ldm.cz

LDM, spol. s r.o.  
Office in Ústí nad Labem  
Mezní 4  
400 11 Ústí nad Labem  
Czech Republic

tel.: +420 475650260  
fax: +420 475650263  
E-mail: tomas.kriz@ldm.cz

## СЕРВИЗНИ ЦЕНТЪР

LDM servis, spol. s r.o.  
Litomyšlská 1378  
560 02 Česká Třebová  
Czech Republic

tel: +420 465502411-13  
fax: +420 465531010  
E-mail: servis@ldm.cz

## ПРЕДСТАВИТЕЛСТВА В ЧУЖБИНА

ООО "LDM Promarmatura"  
Moskovskaya st, h21  
141400 Khimki  
Moscow Region  
Russia

tel.: +7 495 7772238  
fax: +7 495 7772238  
mobile: +7 9032254333

LDM, Bratislava s.r.o.  
Mierová 151  
821 05 Bratislava  
Slovakia

tel: +421 243415027-8  
fax: +421 243415029  
E-mail: ldm@ldm.sk  
http://www.ldm.sk

LDM, Polska Sp. z o.o.  
ul. Modelarska 12  
40-142 Katowice  
Polska

tel: +48 327305633  
fax: +48 327305233  
mobile: +48 601354999  
E-mail: ldmpolska@ldm.cz

TOO "LDM"  
Lobody 46/2  
Office No. 4  
100008 Karaganda  
Kazakhstan

tel.: +7 7212566936  
fax: +7 7212566936  
mobile: +7 7017383679  
E-mail: sale@ldm.kz

LDM Armaturen GmbH  
Wupperweg 21  
D-51789 Lindlar  
Deutschland

tel: +49 2266 440333  
fax: +49 2266 440372  
mobile: +49 1772960469  
E-mail: ldarmaturen@ldmvalves.com

LDM Bulgaria Ltd.  
z.k.Mladost 1  
bl.42, floor 12, app.57  
1784 Sofia  
Bulgaria

tel: +359 2 9746311  
fax: +359 29746311  
mobile: +359 888925766  
E-mail: ldm.bg@ldmvalves.com

[www.ldmvalves.com](http://www.ldmvalves.com)

LDM, spol. s r.o. си запазва правото да извършва промени в производствената програма и спецификацията без предварително уведомяване  
Производителят предоставя гаранционен и следгаранционен сервиз.

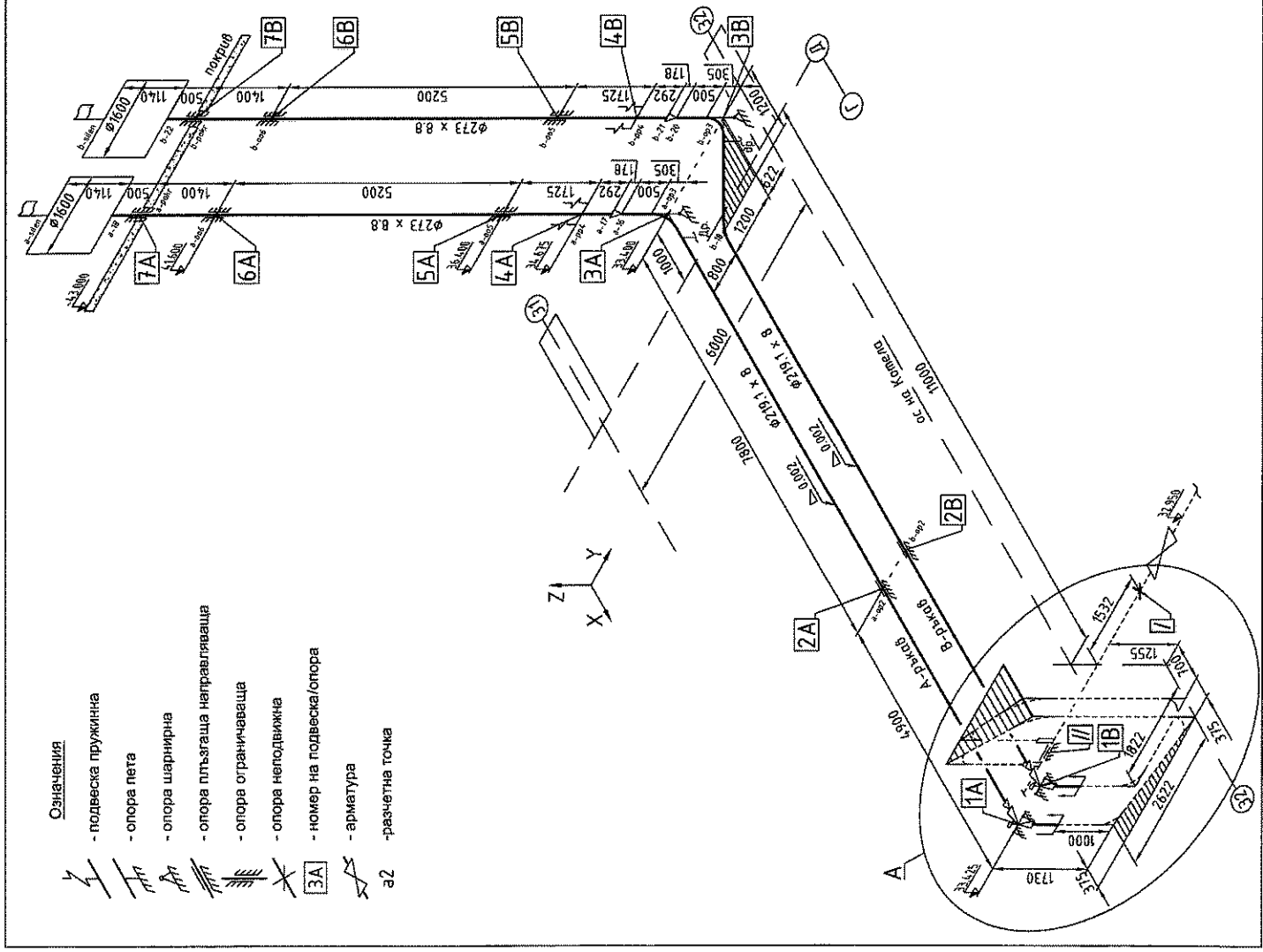
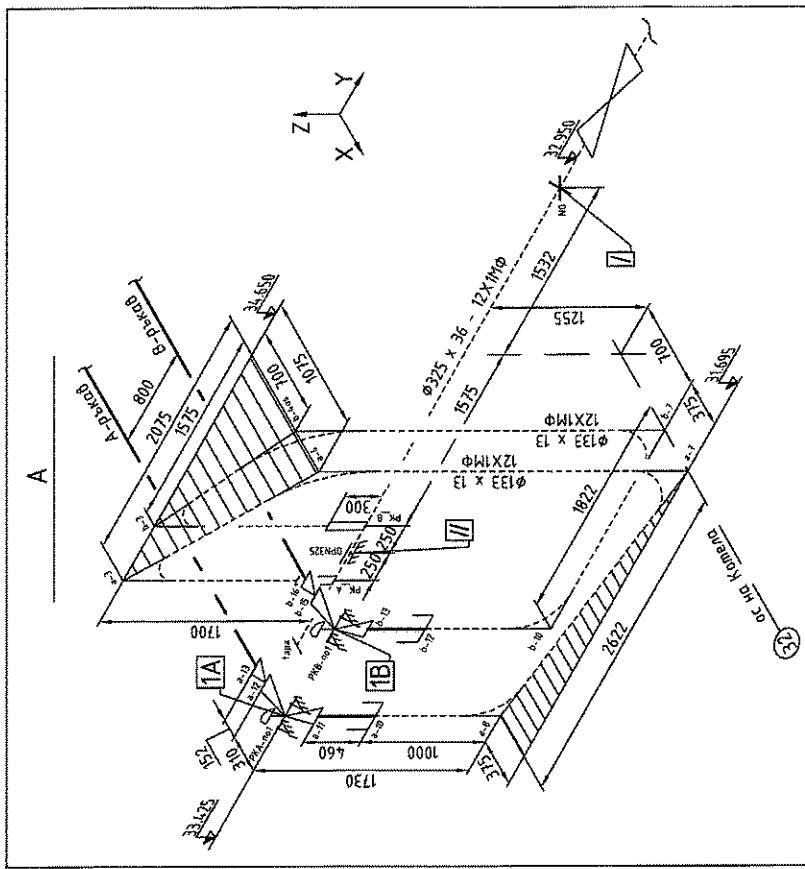
**Обобщена спецификация  
на елементите за "Работен проект за смяна на предпазни клапани на Котел № 5",  
"Топлофикация Русе" ЕАД**

Поз.	Означение	Наименование	Мяр-ка	Кол.	Маса /кг/		Материал	Забележки
					ед.	обща		
<b>Арматура</b>								
1	PV 1509 100/150-63 SS/2-110.0/2-означ. А	Предпазен клапан ъглов ВН- DN 100/150, 540°C - LDM	бр.	1	380.00	380.00	Сборен	заявено от ТЕЦ
2	PV 1509 100/150-63 SS/2-105.0/2-означ. В	Предпазен клапан ъглов ВН- DN 100/150, 540°C - LDM	бр.	1	380.00	380.00	Сборен	заявено от ТЕЦ
3	RP 5330 - А	Управляващо устройство - А	бр.	1	-	-	Сборен	заявено от ТЕЦ
4	RP 5330 - В	Управляващо устройство - В	бр.	1	-	-	Сборен	заявено от ТЕЦ
5	Шумозаглушител за PV1509	Шумозаглушител DN 250, 12 bar, 500°C	бр.	2	590.00	1180.00	Сборен	заявено от ТЕЦ
6	-	Арматура спирателна DN 15, PN16, T120°C	бр.	1	0.90	0.90	Сборен	
7	-	Арматура спирателна DN 25, PN16, T120°C	бр.	1	3.10	3.10	Сборен	
<b>Елементи за тръбопроводи</b>								
8	БДС EN ISO 1127	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 18 \times 2$	л.м.	50.00	0.80	40.00	X6CrNiTi18-10 БДС EN10216-5	
9	БДС EN 10216-2	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 32 \times 3$	л.м.	2.00	2.15	4.30	13CrMo4-5 БДС EN10216-2	
10	БДС EN 10216-2	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 32 \times 6$	л.м.	50.00	3.96	198.00	13CrMo4-5 БДС EN10216-2	
11	БДС EN ISO 1127	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 33.7 \times 2.9$	л.м.	38.00	2.20	83.60	X6CrNiTi18-10 БДС EN10216-5	
12	ТУ 14-3-460-2003	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 133 \times 13$	л.м.	1.00	41.00	41.00	12X1MФ ТУ 14-3-460-2003	допуска се 10CrMo9-10
13	БДС EN 10216-2	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 219.1 \times 8$	л.м.	26.00	41.60	1081.60	13CrMo4-5 БДС EN10216-2	
14	БДС EN 10216-2	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 273 \times 8.8$	л.м.	20.00	57.30	1146.00	16Mo3 БДС EN10216-2	
15	EN 10253-2, Туре А	Коляно - Модел 3D - 90° - $\varnothing 219.1 \times 8$ - R305	бр.	2	20.00	40.00	13CrMo4-5 БДС EN10253-2	
16	EN 10253-2, Туре А	Коляно - Модел 3D - 45° - $\varnothing 219.1 \times 8$ - R305	бр.	1	10.00	10.00	13CrMo4-5 БДС EN10253-2	
17	EN 10253-2, Туре А	Преход концентричен - $\varnothing 168.3 \times 7.1$ - $\varnothing 219.1 \times 8$ , серия 4	бр.	2	7.00	14.00	13CrMo4-5 БДС EN10253-2	
18	EN 10253-2, Туре А	Преход концентричен - $\varnothing 219.1 \times 8$ - $\varnothing 273 \times 8.8$	бр.	2	10.50	21.00	13CrMo4-5 БДС EN10253-2	
19	05 ОСТ 108.462.08-82	Щуцер DN20, $\varnothing 36$ , L=110	бр.	4	0.70	2.80	12X1MФ ГОСТ 20072	
<b>Прокат и елементи за опори и подвески</b>								
20	БДС EN 10297-1	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 26.9 \times 2$	л.м.	0.11	1.23	0.14	E235 БДС EN10297-1	
21	БДС EN 10297-1	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 26.9 \times 3.2$	л.м.	3.50	1.87	6.55	E235 БДС EN10297-1	
22	БДС EN 10297-1	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 40 \times 4$	л.м.	6.00	3.55	21.30	E235 БДС EN10297-1	
23	БДС EN 10216-2	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 88.9 \times 5$	л.м.	13.00	10.30	133.90	P235GH БДС EN10216-2	съществува на място
24	БДС EN 10216-2	Тръба стоманена безшевна $\varnothing 273 \times 12.5$	л.м.	0.10	80.30	8.03	16Mo3 БДС EN10216-2	
25	БДС EN 10279	Горещовалцовани стоманени U-профили UPN 100	л.м.	44.60	10.60	472.76	S235JR БДС EN 10025-2	
26	БДС EN 10279	Горещовалцовани стоманени U-профили UPN 120	л.м.	23.00	13.40	308.20	S235JR БДС EN 10025-2	
27	БДС EN 10279	Горещовалцовани стоманени U-профили UPN 140	л.м.	13.00	16.00	208.00	S235JR БДС EN 10025-2	
28	БДС EN 10279	Горещовалцовани стоманени U-профили UPN 240	л.м.	2.80	33.20	92.96	S235JR БДС EN 10025-2	
29	БДС EN 10056-1	Горещовалцован стоманен L-профил 50x50x5	л.м.	21.00	9.63	202.23	S235JR БДС EN 10025-2	

30	БДС EN 10210-2	Горещообработен кух стоманен □-профил 60x60x4	л.м.	44.00	6.90	303.60	S235JRH БДС EN 10210-1	
31	БДС EN 10060	Горещовалцувани кръгли стоманени пръти Ø6	л.м.	2.50	0.221	0.55	S235JR БДС EN 10025-2	
32	БДС EN 10060	Горещовалцувани кръгли стоманени пръти Ø8	л.м.	1.60	0.394	0.63	S235JR БДС EN 10025-2	
33	БДС EN 10060	Горещовалцувани кръгли стоманени пръти Ø8	л.м.	2.70	0.394	1.06	X CrNi БДС EN10269	
34	БДС EN 10060	Горещовалцувани кръгли стоманени пръти Ø16	л.м.	8.00	1.578	12.62	S355J2 БДС EN 10025-2	
35	БДС EN 10060	Горещовалцувани кръгли стоманени пръти Ø16	л.м.	1.00	1.578	1.58	16Mo3 БДС EN10273	
36	БДС EN 10060	Горещовалцувани кръгли стоманени пръти Ø20	л.м.	1.42	2.466	3.50	16Mo3 БДС EN10273	
37	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=2 mm	м <sup>2</sup>	37.00	15.70	580.90	S235JR БДС EN 10025-2	
38	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=6 mm	м <sup>2</sup>	0.52	47.10	24.49	S235JR БДС EN 10025-2	
39	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=6 mm	м <sup>2</sup>	0.24	47.10	11.30	16Mo3 БДС EN10028-2	
40	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=8 mm	м <sup>2</sup>	0.32	62.80	20.10	16Mo3 БДС EN10028-2	
41	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=10 mm	м <sup>2</sup>	0.13	78.50	10.21	S235JR БДС EN 10025-2	съществува на място
42	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=12 mm	м <sup>2</sup>	0.10	94.20	9.42	S235JR БДС EN 10025-2	
43	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=16 mm	м <sup>2</sup>	0.73	125.60	91.69	16Mo3 БДС EN10028-2	
44	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=20 mm	м <sup>2</sup>	0.13	157.00	20.41	S235JR БДС EN 10025-2	съществува на място
45	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=24 mm	м <sup>2</sup>	0.21	188.40	39.56	13CrMo4-5 БДС EN10028-2	
46	БДС EN 10029	Лист стоманен горещовалцуван s=80 mm	м <sup>2</sup>	0.13	628.00	81.64	13CrMo4-5 БДС EN10028-2	
47	БДС 9328	Лист стоманен рифелен s=5 mm	м <sup>2</sup>	3.00	41.30	123.90	S235JR БДС EN 10025-2	
48	БДС EN ISO 4017	Болт с шестостенна глава M16 x 50 - 6.8	бр.	8	0.10	0.80	-	
49	БДС EN ISO 4014	Болт с шестостенна глава M16 x 80 - 8.8	бр.	4	0.16	0.64	-	
50	БДС EN ISO 4014	Болт с шестостенна глава M20 x 80 - 8.8	бр.	8	0.26	2.08	-	
51	БДС EN ISO 4014	Болт с шестостенна глава M20 x 200 - 8.8	бр.	16	0.50	8.00	-	
52	БДС EN ISO 4032	Гайка шестостенна M6 - 6	бр.	80	0.002	0.16	-	
53	БДС EN ISO 4032	Гайка шестостенна M8 - 6	бр.	96	0.004	0.38	-	
54	БДС EN ISO 4032	Гайка шестостенна M16 - 6	бр.	16	0.033	0.53	-	
55	БДС EN ISO 4032	Гайка шестостенна M16 - 8	бр.	40	0.033	1.32	-	
56	БДС EN ISO 4032	Гайка шестостенна M20 - 8	бр.	48	0.065	3.12	-	
57	БДС EN ISO 4032	Гайка шестостенна M20 - 8	бр.	8	0.065	0.52	25CrMo4 БДС EN10269	
58	БДС EN ISO 7089	Шайба - 16 - 200HV	бр.	8	0.011	0.09	-	
59	БДС EN ISO 7089	Шайба - 20 - 200HV	бр.	16	0.017	0.27	-	
60	БДС EN ISO 7089	Шайба - 20 - 200HV	бр.	4	0.017	0.07	16Mo3 БДС EN10028-2	
61	БДС EN ISO 7089	Шайба - 30 - 200HV	бр.	4	0.054	0.22	-	
62	БДС EN 22341	Ос с глава - 30 x 85	бр.	4	0.56	2.24	-	
63	БДС EN ISO 1234	Шплинт - ø8 x 30 - St	бр.	4	0.020	0.08	-	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

№	Наименование	№ на чертеж	Брой листи
1.	АксонOMETрична разчетна схема Предпазни клапани ВН – DN 100/150.	04.252.05.04.00	1
2.	Формуляр за натоварванията и топлинните премествания на опорите и подвеските на тръбопроводи след ПК ВН – DN 100/150	Таблица 1	1
3.	Изчисленията на якост. Входни данни.	Таблица 2	8
4.	Резултати от изчисленията.	Таблица 3	10
5.	Реакция на свободно изтичане.	Таблица 4	4



- Означения**
- подвеска пружинна
  - опора пета
  - опора шарнирна
  - опора пътягача направляваща
  - опора ограничаваща
  - опора неподвижна
  - номер на подвеска/опора
  - арматура
  - разчетна точка

- Забележки:**
1. Схемата е съставена въз основа на черт. № 04.252.05.01.00 и резултатите от проведено измерване и обследване на тръбопровода.
  2. Радиуси на колена за Ø133 x 13 - R600, за Ø219.1 x 8 - R305.

№	Дата	Разработил	Проверил	Описание на изменението	
Таблица за изменения					
Обект: "Топлофикация Русе" ЕАД					
Подобект: Котел № 5					
СД "ИНЕС - Петракиев и сие" гр. Варна					
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата	РЕДАКЦИЯ: 00	
Разработил	инж. Георгиев				Стадий
Проверил	инж. Белера				Масш
				Лист 1	Вс. листа 1
				име на файла: balansi	
				КЪМ ДОК. № 04.252	
ПРЕДАЗНИ КЛАПАНИ ВН - DN 100/150			04.252.05.04.00		
				Разчетна изометрична схема	

**Формуляр**  
за разчетните наговарвания и топлинни премествания на опорите и подвеските на тръбопроводи след ПК ВН - DN100/150 на котел № 5 в "Топлофикация Русе" ЕАД

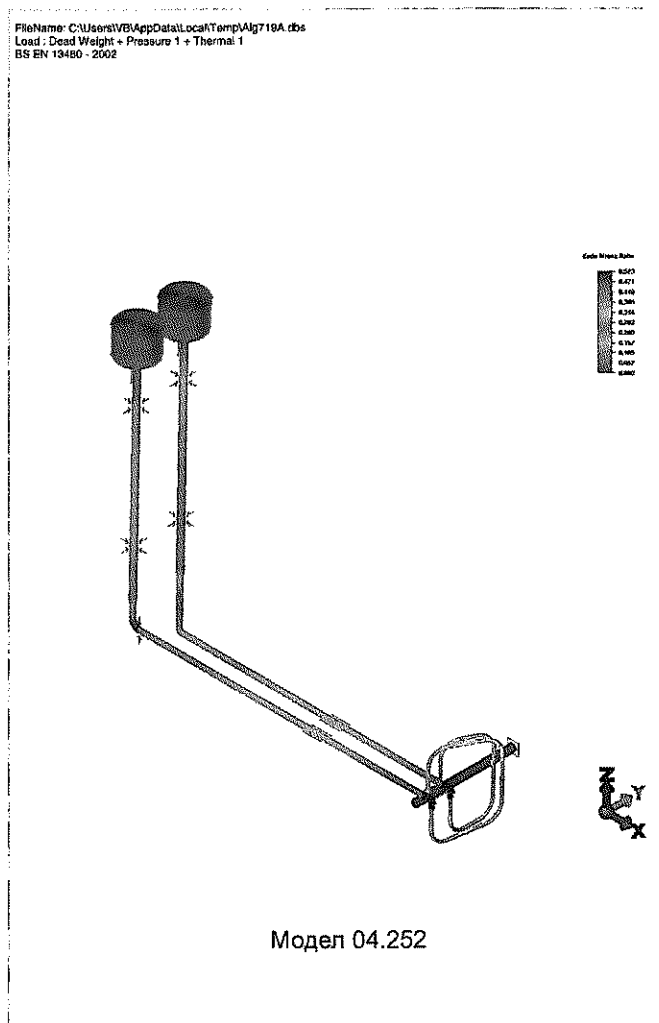
Таблица 1, лист 1, вс. листа 1

№ на опора съгл. проекта	Структура на ПП	Тип опора или пружина по станд.	Характеристики на пружината										Изчислителни данни / Calculate data										Забележка
			Dimension spring					Работно съст. / Operate					Студено съст. / Cold					Видими премествания					
			Макс. товар пруж. Load max. spring	Своб. височ. пруж. Free height spring	Корав. Rate	Ø	бр. нав. /Stk.	Рраб. опора Load support	Нраб. пруж. Height spring	Допуст. граници min-max	Рст. опора Load support	Нст. пруж. Height spring	Граници за регулиране min-max	ос / axis X	ос / axis Y	ос / axis Z	мм	мм	мм				
<b>А - ръкав (акс. разчетна схема 04.252.05.04.00)</b>																							
1А	Шарнирно-неподвижна опора		Рх,раб.=667; Ру,раб.=463; Pz,раб.=631 [Kg]								Рх,студ.=35; Ру,студ.=98; Pz,студ.=709 [Kg]					0	0	0					
2А	Плъгаща направляваща опора		Рх,раб.=0; Ру,раб.=2; Pz,раб.=659 [Kg]								Рх,студ.=0; Ру,студ.=1; Pz,студ.=389 [Kg]					-38	0	0					
3А	Шарнирна опора под коляно		Рх,раб.=0; Ру,раб.=0; Pz,раб.=447 [Kg]								Рх,студ.=0; Ру,студ.=0; Pz,студ.=367 [Kg]					-97	0	0					
4А	2 x 1 4 ОСТ		816 177 11.66 18 149 6								915 137 127 -147 1196 125					119	-131						
5А	Ограничаваща опора		Рх,раб.=717; Ру,раб.=0; Pz,раб.=0 [Kg]								Рх,раб.=0; Ру,раб.=0; Pz,раб.=0 [Kg]					-62	0	24					
6А	Ограничаваща опора		Рх,раб.=677; Ру,раб.=0; Pz,раб.=0 [Kg]								Рх,раб.=0; Ру,раб.=0; Pz,раб.=0 [Kg]					-5	0	62					
7А	Опора направляваща (през покрив)		Рх,раб.=676; Ру,раб.=0; Pz,раб.=0 [Kg]								Рх,раб.=5; Ру,раб.=0 Pz,раб.=0 [Kg]					7	0	72					
<b>В - ръкав (акс. разчетна схема 04.252.05.04.00)</b>																							
1В	Шарнирно-неподвижна опора		Рх,раб.=462; Ру,раб.=398; Pz,раб.=537 [Kg]								Рх,студ.=19; Ру,студ.=83; Pz,студ.=664 [Kg]					0	0	0					
2В	Плъгаща направляваща опора		Рх,раб.=0; Ру,раб.=173; Pz,раб.=639 [Kg]								Рх,студ.=0; Ру,студ.=24; Pz,студ.=420 [Kg]					-38	0	0					
3В	Шарнирна опора под коляно		Рх,раб.=0; Ру,раб.=0; Pz,раб.=494 [Kg]								Рх,студ.=0; Ру,студ.=0; Pz,студ.=386 [Kg]					-96	5	0					
4В	2 x 1 4 ОСТ		816 177 11.66 18 149 6								924 137 127 -147 1192 125					119	-131						
5В	Ограничаваща опора		Рх,раб.=358; Ру,раб.=132; Pz,раб.=0 [Kg]								Рх,раб.=0; Ру,раб.=0; Pz,раб.=0 [Kg]					-62	5	24					
6В	Ограничаваща опора		Рх,раб.=807; Ру,раб.=0; Pz,раб.=0 [Kg]								Рх,раб.=0; Ру,раб.=0; Pz,раб.=0 [Kg]					-5	1	62					
7В	Опора направляваща (през покрив)		Рх,раб.=703; Ру,раб.=32; Pz,раб.=0 [Kg]								Рх,раб.=6; Ру,раб.=8 Pz,раб.=0 [Kg]					7	0	72					

гм - брой вериги (stk. Chain n - брой пружини (stk. springs)

## ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ЯКОСТ

### ВХОДНИ ДАННИ



\*\*\* Input+ \*\*\*

File Name ..... C:\Beleva\04\_RUSE\2012-balans-  
K5\doc\_04\_252\PK\_KA5  
Project ..... PK\_KA5  
Department ..... Топлофикация Русе  
Contract Number ..... Д-125/19.04.2012г.  
Prepared by ..... V.Beleva  
Checked by ..... V.Vichkov

ASME code ..... BS EN 13480 - 2002  
Input unit ..... Metric  
Output unit ..... Metric  
Output columns ..... 80  
Base temperature ..... 20  
F factor ..... 1  
E factor ..... 1.8

Number of dynamic modes.. 8  
Cut-off frequency ..... 33 Hz  
Max no. of iterations ... 50  
Convergence tolerance ... 10  
Force tolerance ..... 100 Kg



Frm /To	Point name	DX (cm)	DY (cm)	DZ (cm)	Radius (cm)	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)
C	***** PK_KA5 *****							
F	os_KA5 0	0		3295		0.000	0.000	3295.000
	NO	153.2				0.000	153.200	3295.000
F	os_KA5 0	0		3295		0.000	0.000	3295.000
	C_1	-132.5				0.000	-132.500	3295.000
	PK_B	-25				0.000	-157.500	3295.000
	OPN325	-25				0.000	-182.500	3295.000
	PK_A	-25				0.000	-207.500	3295.000
	c-2	-25				0.000	-232.500	3295.000
	c-3	-30				0.000	-262.500	3295.000
	тара	-6				0.000	-268.500	3295.000
C	*****							
F	PK_B 0	-157.5		3295		0.000	-157.500	3295.000
	b-1			29.9		0.000	-157.500	3324.900
	b-2			80.1		0.000	-157.500	3405.000
	b-3			60	60	0.000	-157.500	3465.000
	b-4os 70	157.5			60	70.000	0.000	3465.000
	b-5			-60		70.000	0.000	3405.000
	b-6			-175.5		70.000	0.000	3229.500
	b-7			-60	60	70.000	0.000	3169.500
	b-8	-60				70.000	-60.000	3169.500
	b-9	-62.2				70.000	-122.200	3169.500
	b-10	-60			60	70.000	-182.200	3169.500
	b-11			60		70.000	-182.200	3229.500
	b-12			40		70.000	-182.200	3269.500
	b-13			46		70.000	-182.200	3315.500
	PKB-no1			27		70.000	-182.200	3342.500
	b-15 -31					39.000	-182.200	3342.500
	b-16 -15.2					23.800	-182.200	3342.500
	b-17 -23.8					0.000	-182.200	3342.500
	b-op2 -420					-420.000	-182.200	3342.500
	b-18 -660				30.5	-1080.000	-182.200	3342.500
	b-op3 -120	120			30.5	-1200.000	-62.200	3342.500
	b-19			30.5		-1200.000	-62.200	3373.000
	b-20			50		-1200.000	-62.200	3423.000
	b-200			17.8		-1200.000	-62.200	3440.800
	b-pp4			29.2		-1200.000	-62.200	3470.000
	b-oo5			170		-1200.000	-62.200	3640.000
	b-21			260		-1200.000	-62.200	3900.000
	b-oo6			260		-1200.000	-62.200	4160.000
	b-pokr			140		-1200.000	-62.200	4300.000
	b-22			50		-1200.000	-62.200	4350.000
	b-silen			114		-1200.000	-62.200	4464.000
	.44			6		-1200.000	-62.200	4470.000
F	PK_A 0.000	-207.500		3295.000		0.000	-207.500	3295.000
	a-1			29.9		0.000	-207.500	3324.900
	a-2			80.1		0.000	-207.500	3405.000
	a-3			60	60	0.000	-207.500	3465.000
	a-4 107.5	207.5			60	107.500	0.000	3465.000
	a-5			-60		107.500	0.000	3405.000
	a-6			-175.5		107.500	0.000	3229.500
	a-7			-60	60	107.500	0.000	3169.500
	a-8 -37.5	-262.2			60	70.000	-262.200	3169.500
	a-9			60		70.000	-262.200	3229.500
	a-10			40		70.000	-262.200	3269.500
	a-11			46		70.000	-262.200	3315.500
	PKA-no1			27		70.000	-262.200	3342.500
	a-12 -31					39.000	-262.200	3342.500
	a-13 -15.2					23.800	-262.200	3342.500
	a-14 -23.8					0.000	-262.200	3342.500
	a-op2 -420					-420.000	-262.200	3342.500
	a-red-D -680					-1100.000	-262.200	3342.500
	a-op3 -100				30.5	-1200.000	-262.200	3342.500
	a-15			30.5		-1200.000	-262.200	3373.000
	a-16			50		-1200.000	-262.200	3423.000
	a-160			17.8		-1200.000	-262.200	3440.800
	a-pp4			29.2		-1200.000	-262.200	3470.000
	a-oo5			170		-1200.000	-262.200	3640.000
	a-17			260		-1200.000	-262.200	3900.000
	a-oo6			260		-1200.000	-262.200	4160.000
	a-pokr			140		-1200.000	-262.200	4300.000
	a-18			50		-1200.000	-262.200	4350.000
	a-silen			114		-1200.000	-262.200	4464.000
	.75			6		-1200.000	-262.200	4470.000
C	*****							

Piping Code: BS EN 13480 - 2002

Point	Data	Description																																																																		
os_KA5	Pipe	Pipe data identifier = 325 Actual pipe O. D. = 32.5 cm Wall thickness = 16 cm Corrosion allowance = 0 cm Insulation thickness = 0 cm Insulation density = 0 Kg/m3 Content S. G. = 0 Wind area O.D. = Insulation O.D. Material data identifier = 12X 12X1MF Density = 8199.6427148 Kg/m3 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tempera. (deg.C)</th> <th>Modulus (Kg/cm2)</th> <th>Thermal Strain (cm/cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20.00</td><td>2119903.53</td><td>0.000000</td></tr> <tr><td>100.00</td><td>2099905.45</td><td>0.0011</td></tr> <tr><td>200.00</td><td>2059907.23</td><td>0.0023</td></tr> <tr><td>300.00</td><td>2009909.52</td><td>0.0036</td></tr> <tr><td>350.00</td><td>1971911.22</td><td>0.0043</td></tr> <tr><td>400.00</td><td>1931913.00</td><td>0.0051</td></tr> <tr><td>500.00</td><td>1827917.67</td><td>0.0066</td></tr> <tr><td>550.00</td><td>1764920.48</td><td>0.0073</td></tr> <tr><td>570.00</td><td>1738921.67</td><td>0.0077</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Temperature (deg.C)</th> <th>Allowable (Kg/cm2)</th> <th>0.2% Proof Str. (Kg/cm2)</th> <th>Creep Str. (Kg/cm2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20.00</td><td>4399.80</td><td>2739.88</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>200.00</td><td>0.00</td><td>2539.89</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>400.00</td><td>0.00</td><td>2149.90</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>500.00</td><td>0.00</td><td>1859.92</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>520.00</td><td>0.00</td><td>1669.92</td><td>1079.95</td></tr> <tr><td>540.00</td><td>0.00</td><td>1549.93</td><td>869.96</td></tr> <tr><td>550.00</td><td>0.00</td><td>1469.93</td><td>779.96</td></tr> <tr><td>570.00</td><td>0.00</td><td>1229.94</td><td>629.97</td></tr> </tbody> </table>	Tempera. (deg.C)	Modulus (Kg/cm2)	Thermal Strain (cm/cm)	20.00	2119903.53	0.000000	100.00	2099905.45	0.0011	200.00	2059907.23	0.0023	300.00	2009909.52	0.0036	350.00	1971911.22	0.0043	400.00	1931913.00	0.0051	500.00	1827917.67	0.0066	550.00	1764920.48	0.0073	570.00	1738921.67	0.0077	Temperature (deg.C)	Allowable (Kg/cm2)	0.2% Proof Str. (Kg/cm2)	Creep Str. (Kg/cm2)	20.00	4399.80	2739.88	0.00	200.00	0.00	2539.89	0.00	400.00	0.00	2149.90	0.00	500.00	0.00	1859.92	0.00	520.00	0.00	1669.92	1079.95	540.00	0.00	1549.93	869.96	550.00	0.00	1469.93	779.96	570.00	0.00	1229.94	629.97
Tempera. (deg.C)	Modulus (Kg/cm2)	Thermal Strain (cm/cm)																																																																		
20.00	2119903.53	0.000000																																																																		
100.00	2099905.45	0.0011																																																																		
200.00	2059907.23	0.0023																																																																		
300.00	2009909.52	0.0036																																																																		
350.00	1971911.22	0.0043																																																																		
400.00	1931913.00	0.0051																																																																		
500.00	1827917.67	0.0066																																																																		
550.00	1764920.48	0.0073																																																																		
570.00	1738921.67	0.0077																																																																		
Temperature (deg.C)	Allowable (Kg/cm2)	0.2% Proof Str. (Kg/cm2)	Creep Str. (Kg/cm2)																																																																	
20.00	4399.80	2739.88	0.00																																																																	
200.00	0.00	2539.89	0.00																																																																	
400.00	0.00	2149.90	0.00																																																																	
500.00	0.00	1859.92	0.00																																																																	
520.00	0.00	1669.92	1079.95																																																																	
540.00	0.00	1549.93	869.96																																																																	
550.00	0.00	1469.93	779.96																																																																	
570.00	0.00	1229.94	629.97																																																																	
	Load	Load data identifier = 110 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Case No.</th> <th>Temperature (deg.C)</th> <th>Pressure (Kg/cm2)</th> <th>Expansion (cm/cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>540</td> <td>110</td> <td>0.00716</td> </tr> </tbody> </table>	Case No.	Temperature (deg.C)	Pressure (Kg/cm2)	Expansion (cm/cm)	1	540	110	0.00716																																																										
Case No.	Temperature (deg.C)	Pressure (Kg/cm2)	Expansion (cm/cm)																																																																	
1	540	110	0.00716																																																																	
NO	Anchor	Translational stiffness (Kg/cm) : X=100000 Y=100000 Z=100000 Rotational stiffness (Kg-m/deg) : X=100000 Y=100000 Z=100000																																																																		
os_KA5	c_1																																																																			
PK_B	Tee	Reinforced fabricated tee Reinforcing pad thickness = 1 cm																																																																		
OPN325	Guide	Spring Constant = 100000 Kg/cm																																																																		
PK_A	Tee	Reinforced fabricated tee Reinforcing pad thickness = 1 cm																																																																		
c-2																																																																				
c-3	Material data identifier = 3	12X1MF Density = 8199.6427148 Kg/m3 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tempera. (deg.C)</th> <th>Modulus (Kg/cm2)</th> <th>Thermal Strain (cm/cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20.00</td><td>2119903.53</td><td>0.000000</td></tr> <tr><td>100.00</td><td>2099905.45</td><td>0.0011</td></tr> <tr><td>200.00</td><td>2059907.23</td><td>0.0023</td></tr> <tr><td>300.00</td><td>2009909.52</td><td>0.0036</td></tr> <tr><td>350.00</td><td>1971911.22</td><td>0.0043</td></tr> <tr><td>400.00</td><td>1931913.00</td><td>0.0051</td></tr> <tr><td>500.00</td><td>1827917.67</td><td>0.0066</td></tr> <tr><td>550.00</td><td>1764920.48</td><td>0.0073</td></tr> <tr><td>570.00</td><td>1738921.67</td><td>0.0077</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Temperature (deg.C)</th> <th>Allowable (Kg/cm2)</th> <th>0.2% Proof Str. (Kg/cm2)</th> <th>Creep Str. (Kg/cm2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20.00</td><td>4399.80</td><td>2739.88</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>200.00</td><td>0.00</td><td>2539.89</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>400.00</td><td>0.00</td><td>2149.90</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>500.00</td><td>0.00</td><td>1859.92</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>520.00</td><td>0.00</td><td>1669.92</td><td>1079.95</td></tr> <tr><td>540.00</td><td>0.00</td><td>1549.93</td><td>869.96</td></tr> <tr><td>550.00</td><td>0.00</td><td>1469.93</td><td>779.96</td></tr> <tr><td>570.00</td><td>0.00</td><td>1229.94</td><td>629.97</td></tr> </tbody> </table>	Tempera. (deg.C)	Modulus (Kg/cm2)	Thermal Strain (cm/cm)	20.00	2119903.53	0.000000	100.00	2099905.45	0.0011	200.00	2059907.23	0.0023	300.00	2009909.52	0.0036	350.00	1971911.22	0.0043	400.00	1931913.00	0.0051	500.00	1827917.67	0.0066	550.00	1764920.48	0.0073	570.00	1738921.67	0.0077	Temperature (deg.C)	Allowable (Kg/cm2)	0.2% Proof Str. (Kg/cm2)	Creep Str. (Kg/cm2)	20.00	4399.80	2739.88	0.00	200.00	0.00	2539.89	0.00	400.00	0.00	2149.90	0.00	500.00	0.00	1859.92	0.00	520.00	0.00	1669.92	1079.95	540.00	0.00	1549.93	869.96	550.00	0.00	1469.93	779.96	570.00	0.00	1229.94	629.97
Tempera. (deg.C)	Modulus (Kg/cm2)	Thermal Strain (cm/cm)																																																																		
20.00	2119903.53	0.000000																																																																		
100.00	2099905.45	0.0011																																																																		
200.00	2059907.23	0.0023																																																																		
300.00	2009909.52	0.0036																																																																		
350.00	1971911.22	0.0043																																																																		
400.00	1931913.00	0.0051																																																																		
500.00	1827917.67	0.0066																																																																		
550.00	1764920.48	0.0073																																																																		
570.00	1738921.67	0.0077																																																																		
Temperature (deg.C)	Allowable (Kg/cm2)	0.2% Proof Str. (Kg/cm2)	Creep Str. (Kg/cm2)																																																																	
20.00	4399.80	2739.88	0.00																																																																	
200.00	0.00	2539.89	0.00																																																																	
400.00	0.00	2149.90	0.00																																																																	
500.00	0.00	1859.92	0.00																																																																	
520.00	0.00	1669.92	1079.95																																																																	
540.00	0.00	1549.93	869.96																																																																	
550.00	0.00	1469.93	779.96																																																																	
570.00	0.00	1229.94	629.97																																																																	

	Load	Load data identifier = 2			
		Case	Temperature	Pressure	Expansion
		No.	(deg.C)	(Kg/cm2 )	(cm/cm)
		1	500	2.32	0.0066
		Weight = 10 Kg			
тапа	Pipe	Pipe data identifier = 1			
		Actual pipe O. D. = 1 cm			
		Wall thickness = 0.4 cm			
		Corrosion allowance = 0 cm			
		Insulation thickness = 0 cm			
		Insulation density = 0 Kg/m3			
		Content S. G. = 0			
		Wind area O.D. = Insulation O.D.			
PK_B	Pipe	Pipe data identifier = 155			
		Actual pipe O. D. = 15.5 cm			
		Wall thickness = 2.3 cm			
		Corrosion allowance = 0.23 cm			
		Insulation thickness = 15 cm			
		Insulation density = 115 Kg/m3			
		Content S. G. = 0			
		Wind area O.D. = Insulation O.D.			
	Material	data identifier = 12X			
	Load	Load data identifier = 110			
b-1	Pipe	Pipe data identifier = 133			
		Actual pipe O. D. = 13.3 cm			
		Wall thickness = 1.3 cm			
		Corrosion allowance = 0.13 cm			
		Insulation thickness = 15 cm			
		Insulation density = 115 Kg/m3			
		Content S. G. = 0			
		Wind area O.D. = Insulation O.D.			
b-13	Material	data identifier = 13X			
		[EN13480:2002] Groups 1 to 4, 5.1 and 5.2 Steel			
		Density = 7855.6865449 Kg/m3			
		Tempera.	Modulus	Thermal Strain	
		(deg.C)	(Kg/cm2 )	(cm/cm)	
		0.00	2173926.81	-0.00022	
		20.00	2159865.19	0	
		100.00	2102915.62	0.000955	
		200.00	2032607.51	0.002294	
		300.00	1962299.39	0.003793	
		400.00	1891991.28	0.005453	
		500.00	1820980.09	0.007273	
		600.00	1750671.98	0.009254	
		Allowable stress code = CM4			
		Temperature	Allowable	0.2% Proof Str.	Creep Str.
		(deg.C)	(Kg/cm2)	(Kg/cm2)	(Kg/cm2)
		0.00	4486.74	2855.20	0.00
		20.00	4486.74	2855.20	0.00
		100.00	0.00	2692.04	0.00
		200.00	0.00	2498.30	0.00
		300.00	0.00	1957.85	0.00
		400.00	0.00	1774.30	0.00
		500.00	0.00	1692.72	1478.58
		600.00	0.00	0.00	203.94
	Valve	Class = N/A			
		Weight = 190 Kg			
		Insulation factor = 0			
PKB-no1	Pipe	Pipe data identifier = 168			
		Actual pipe O. D. = 16.83 cm			
		Wall thickness = 0.71 cm			
		Corrosion allowance = 0.071 cm			
		Insulation thickness = 10 cm			
		Insulation density = 115 Kg/m3			
		Content S. G. = 0			
		Wind area O.D. = Insulation O.D.			
	Valve	Class = N/A			
		Weight = 190 Kg			
		Insulation factor = 0			
	Anchor	Translational stiffness (Kg/cm) :			
		X=100000 Y=100000 Z=100000			
		Rotational stiffness (Kg-m/deg) :			
		X=100000 Y=Free Z=100000			
b-15	Load	Load data identifier = 28			
		Case	Temperature	Pressure	Expansion
		No.	(deg.C)	(Kg/cm2 )	(cm/cm)
		1	530	28	0.0078673

Point	Data	Description
		Weight = 9.4 Kg
b-16	Pipe	Pipe data identifier = 219 Actual pipe O. D. = 21.91 cm Wall thickness = 0.8 cm Corrosion allowance = 0.08 cm Insulation thickness = 10 cm Insulation density = 115 Kg/m3 Content S. G. = 0 Wind area O.D. = Insulation O.D.
b-17		
b-op2	Guide	Spring Constant = 100000 Kg/cm
b-18		
b-op3	Limit Stop	Spring constant = 100000 Kg/cm Gap in positive direction = 0 cm Gap in negative direction = 0 cm Friction coefficient = 0 Z directional limit stop
b-19		
b-20	Weight = 10.5 Kg	
	S.I.F.	In plane = 1 Out plane = 1 Flexibility Factor = 1
b-200	Pipe	Pipe data identifier = 273 Actual pipe O. D. = 27.3 cm Wall thickness = 0.88 cm Corrosion allowance = 0.088 cm Insulation thickness = 15 cm Insulation density = 115 Kg/m3 Content S. G. = 0 Wind area O.D. = Insulation O.D.
	Material	data identifier = 16M [EN13480:2002] Groups 1 to 4, 5.1 and 5.2 Steel Density = 7855.6865449 Kg/m3 Tempera. Modulus Thermal Strain (deg.C) (Kg/cm2) (cm/cm)
		0.00 2173926.81 -0.00022
		20.00 2159865.19 0
		100.00 2102915.62 0.000955
		200.00 2032607.51 0.002294
		300.00 1962299.39 0.003793
		400.00 1891991.28 0.005453
		500.00 1820980.09 0.007273
		600.00 1750671.98 0.009254
		Allowable stress code = 16M
		Temperature Allowable 0.2% Proof Str. Creep Str. (deg.C) (Kg/cm2) (Kg/cm2) (Kg/cm2)
		0.00 4588.80 2651.30 0.00
		20.00 4588.80 2651.30 0.00
		100.00 0.00 2477.95 0.00
		200.00 0.00 2284.20 0.00
		300.00 0.00 1764.14 0.00
		400.00 0.00 1590.78 0.00
		500.00 0.00 1488.81 1040.13
		600.00 0.00 0.00 0.00
	Load	Load data identifier = 12 Case Temperature Pressure Expansion No. (deg.C) (Kg/cm2) (cm/cm)
		1 500 12 0.007273
b-pp4	Spring	Spring constant = 233.2 Kg/cm Cold (installation) load = 1200 Kg
b-oo5	Limit Stop	Spring constant = 100000 Kg/cm Gap in positive direction = 0.5 cm Gap in negative direction = 6.2 cm Friction coefficient = 0 X directional limit stop
	Limit Stop	Spring constant = 100000 Kg/cm Gap in positive direction = 0.5 cm Gap in negative direction = 0.5 cm Friction coefficient = 0 Y directional limit stop
b-21		
b-oo6	Limit Stop	Spring constant = 50000 Kg/cm Gap in positive direction = 0.5 cm

Gap in negative direction = 0.5 cm  
Friction coefficient = 0.3  
X directional limit stop

Limit Stop  
Spring constant = 50000 Kg/cm  
Gap in positive direction = 0.5 cm  
Gap in negative direction = 0.5 cm  
Friction coefficient = 0.3  
Y directional limit stop

b-pokr Guide Spring Constant = 1000 Kg/cm  
b-22 Pipe Pipe data identifier = 160  
Actual pipe O. D. = 160 cm  
Wall thickness = 1.3 cm  
Corrosion allowance = 0 cm  
Insulation thickness = 0 cm  
Insulation density = 0 Kg/m<sup>3</sup>  
Content S. G. = 0  
Wind area O.D. = Insulation O.D.

Load Load data identifier = 2  
b-silen Pipe Pipe data identifier = 165  
Actual pipe O. D. = 165 cm  
Wall thickness = 82 cm  
Corrosion allowance = 0 cm  
Insulation thickness = 0 cm  
Insulation density = 0 Kg/m<sup>3</sup>  
Content S. G. = 0  
Wind area O.D. = Insulation O.D.

Material data identifier = 3  
Weight = 10 Kg

.44 Pipe Pipe data identifier = 1  
PK\_A Pipe Pipe data identifier = 155  
Material data identifier = 12X  
Load Load data identifier = 110

a-1 Pipe Pipe data identifier = 133  
a-11 Material data identifier = 13X  
Valve Class = N/A  
Weight = 190 Kg  
Insulation factor = 0

PKA-no1 Pipe Pipe data identifier = 168  
Load Load data identifier = 28  
Valve Class = N/A  
Weight = 190 Kg  
Insulation factor = 0

Anchor Translational stiffness (Kg/cm) :  
X=100000 Y=100000 Z=100000  
Rotational stiffness (Kg-m/deg) :  
X=100000 Y=Free Z=100000

a-12 Weight = 9.4 Kg  
a-13 Pipe Pipe data identifier = 219  
a-op2 Guide Spring Constant = 100000 Kg/cm  
a-op3 Limit Stop  
Spring constant = 100000 Kg/cm  
Gap in positive direction = 0 cm  
Gap in negative direction = 0 cm  
Friction coefficient = 0  
Z directional limit stop

a-15  
a-16 Load Load data identifier = 12  
Weight = 10.5 Kg  
S.I.F. In plane = 1  
Out plane = 1  
Flexibility Factor = 1

a-160 Pipe Pipe data identifier = 273  
Material data identifier = 16M

a-pp4 Spring Spring constant = 233.2 Kg/cm  
Cold (installation) load = 1200 Kg

a-oo5 Limit Stop  
Spring constant = 100000 Kg/cm  
Gap in positive direction = 0.5 cm  
Gap in negative direction = 6.2 cm  
Friction coefficient = 0  
X directional limit stop

Limit Stop  
Spring constant = 100000 Kg/cm  
Gap in positive direction = 0.5 cm  
Gap in negative direction = 0.5 cm  
Friction coefficient = 0  
Y directional limit stop

a-17

a-006 Limit Stop  
Spring constant = 100000 Kg/cm  
Gap in positive direction = 0.5 cm  
Gap in negative direction = 0.5 cm  
Friction coefficient = 0  
X directional limit stop

Limit Stop  
Spring constant = 100000 Kg/cm  
Gap in positive direction = 0.5 cm  
Gap in negative direction = 0.5 cm  
Friction coefficient = 0  
Y directional limit stop

a-pokr Guide Spring Constant = 1000 Kg/cm  
a-18 Pipe Pipe data identifier = 160  
Load Load data identifier = 2  
a-silen Pipe Pipe data identifier = 165  
Material data identifier = 3  
Weight = 10 Kg  
.75 Pipe Pipe data identifier = 1

Case number	Combination
1	D.W. + Pres1 + Ther1
2	D.W. + Pres1
3	Ther1
4	Pres1
5	D.W. + Pres1 + Spec1

Spectrum Load Factors

Case number	X factor	Y factor	Z factor
1	1	1	1

Spectrum Definition - Global X

Region number	Frequency (Hz)	Acceleration (cm/sec <sup>2</sup> )
1	1	655.9999
2	2	1875
3	3	2156
4	4	3562
5	5	3469
6	6	3420.9999
7	7	3399.9998
8	8	3375
9	9	2250
10	10	1930
11	12	1312
12	14	1125
13	16	1030
14	18	936.9999
15	20	843.9998
16	22	749.9998

Spectrum Definition - Global Y

Region number	Frequency (Hz)	Acceleration (cm/sec <sup>2</sup> )
1	1	655.9999
2	2	1875
3	3	2156
4	4	3562
5	5	3469
6	6	3420.9999
7	7	3399.9998
8	8	3375
9	9	2250
10	10	1930
11	12	1312
12	14	1125
13	16	1030
14	18	936.9999
15	20	843.9998
16	22	749.9998

Spectrum Definition - Global Z  
-----

Region number	Frequency (Hz )	Acceleration (cm/sec2)
1	1	299.9999
2	2	959.9998
3	3	1060
4	4	1200
5	5	1060
6	6	959.9998
7	7	879.9998
8	8	799.9999
9	9	719.9998
10	10	599.9998
11	12	499.9998
12	14	419.9999
13	16	400
14	18	319.9998
15	20	299.9999
16	22	240

Inter-Modal summation method: Closely Spaced Frequencies, Criteria =  
Inter-Spatial summation method: Square root of sum of squares  
Multiple response spectrum summation method: Direct Algebraic Sum

## РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗЧИСЛЕНИЯТА

Piping Code: BS EN 13480 - 2002

\*\*\* Support Summary \*\*\*

Point Name	Global Direction	Forces (Kg) or Moments (Kg-m)						
		Sustain	Expansion		Occasional		Total	
			Max	Min	Max	Min	Max	Min
NO	Fx	-23	0	-157	451	-451	428	-632
	Fy	166	769	0	500	-500	1435	-334
	Fz	-1323	0	-80	412	-412	-912	-1815
	Mx	481	36	0	192	-192	709	290
	My	196	37	0	896	-896	1130	-701
OPN325	Mz	-5	0	-58	231	-231	226	-293
	Fx	67	164	0	398	-398	628	-331
PKB-no1	Fz	-1942	2	0	121	-121	-1820	-2063
	Fx	-19	456	0	325	-325	762	-343
PKB-no1	Fy	-83	0	-329	308	-308	224	-720
	Fz	-664	127	0	50	-50	-487	-714
	Mx	-180	0	-87	356	-356	176	-623
	My	-0	0	0	0	-0	0	-0
b-op2	Mz	51	0	-69	549	-549	600	-568
	Fy	24	0	-171	590	-590	614	-737
b-op2	Fz	-420	0	-217	134	-134	-286	-771
	Fz	-386	0	-109	181	-181	-206	-676
b-op3.Nea	Fz	-1192	268	0	59	-59	-865	-1251
b-pp4	Fz	0	0	-317	1203	-1203	1203	-1521
b-oo5	Fy	0	117	0	1314	-1314	1432	-1314
b-oo5	Fx	0	0	-835	1821	-1821	1821	-2656
b-oo6	Fx	6	710	0	1074	-1074	1790	-1068
b-pokr	Fy	-8	0	-19	2784	-2784	2776	-2811
PKA-no1	Fx	-35	654	0	870	-870	1488	-905
	Fy	-98	0	-365	1316	-1316	1218	-1779
	Fz	-709	76	0	574	-574	-58	-1283
	Mx	-336	0	-89	1238	-1238	902	-1664
	My	0	0	0	0	-0	0	-0
a-op2	Mz	39	20	0	2456	-2456	2516	-2417
	Fy	-1	0	-1	1747	-1747	1745	-1749
a-op2	Fz	-389	0	-264	351	-351	-38	-1004
	Fz	-367	0	-83	51	-51	-316	-501
a-op3.Nea	Fz	-1196	280	0	4	-4	-913	-1199
a-pp4	Fz	0	0	-640	1443	-1443	1443	-2083
a-oo5	Fx	0	0	-721	1921	-1921	1921	-2642
a-oo6	Fx	5	687	0	1006	-1006	1697	-1001
a-pokr	Fy	0	0	0	3601	-3601	3601	-3601

Load : Dead Weight + Pressure 1 + Thermal 1

\*\*\* Forces and Moments acting on Restraints \*\*\*

Point Name	Forces (Kg)			Moments (Kg-m)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
NO	-181	935	-1404	518	233	-63
OPN325	231	0	-1940	0	0	0
PKB-no1	462	-398	-537	-271	0	-44
b-op2	0	-173	-639	0	0	0
b-op3.Nea	0	0	-494	0	0	0
b-pp4	0	0	-924	0	0	0
b-oo5	-358	0	0	0	0	0
b-oo5	0	132	0	0	0	0
b-oo6	-807	0	0	0	0	0
b-oo6	0	0	0	0	0	0
b-pokr	703	-32	0	0	0	0
PKA-no1	667	-463	-631	-426	0	59
a-op2	0	-2	-659	0	0	0
a-op3.Nea	0	0	-447	0	0	0
a-pp4	0	0	-915	0	0	0
a-oo5	-717	0	0	0	0	0
a-oo5	0	0	0	0	0	0
a-oo6	-677	0	0	0	0	0
a-oo6	0	0	0	0	0	0
a-pokr	676	0	0	0	0	0



Load : Dead Weight + Pressure 1 + Thermal 1

\*\*\* System Stresses (BS EN 13480 - 2002) \*\*\*

Point Name	In-Plane SIF	Out-Plane SIF	Section Modulus	Stresses (Kg/cm2)			Code	Allow.	%
				Hoop	Longitu.	Principal			
os_KA5	1.00	1.00	3370.16	68	28	68	30	2135	1
NO	1.00	1.00	3370.16	68	17	68	18	2135	0
os_KA5	1.00	1.00	3370.16	68	28	68	30	2135	1
c_1	1.00	1.00	3370.16	68	29	68	32	2135	1
PK_B	1.00	1.00	3370.16	68	26	68	29	2135	1
OPN325	1.00	1.00	3370.16	68	9	68	11	2135	0
PK_A	1.00	1.00	3370.16	68	12	68	15	2135	0
c-2	1.00	1.00	3370.16	68	1	68	1	2135	0
c-3	1.00	1.00	3370.16	68	0	68	0	2135	0
tapa	1.00	1.00	0.10	1	0	1	0	2844	0
PK_B	1.00	1.00	293.23	368	231	377	280	2135	13
b-1	1.00	1.00	124.46	581	394	616	545	2135	25
b-2	1.00	1.00	124.46	581	347	611	606	2135	28
b-3.Near	1.00	1.00	124.46	581	137	598	606	2135	28
b-3.Far	1.00	1.00	124.46	581	605	690	667	2135	31
b-4os.Nea	1.00	1.00	124.46	581	671	732	717	2135	33
b-4os.Far	1.00	1.00	124.46	581	568	605	588	2135	27
b-5	1.00	1.00	124.46	581	568	605	588	2135	27
b-6	1.00	1.00	124.46	581	479	589	498	2135	23
b-7.Near	1.00	1.00	124.46	581	257	584	498	2135	23
b-7.Far	1.00	1.00	124.46	581	669	671	690	2135	32
b-8	1.00	1.00	124.46	581	669	671	690	2135	32
b-9	1.00	1.00	124.46	581	644	647	696	2135	32
b-10.Near	1.00	1.00	124.46	581	441	583	696	2135	32
b-10.Far	1.00	1.00	124.46	581	409	587	663	2135	31
b-11	1.00	1.00	124.46	581	409	587	663	2135	31
b-12	1.00	1.00	124.46	581	279	584	573	2135	26
b-13	1.00	1.00	124.46	581	340	585	477	2135	22
b-15	1.00	1.00	126.77	385	250	386	319	2883	11
b-16	1.00	1.00	245.85	415	220	415	263	2883	9
b-17	1.00	1.00	245.85	415	213	415	261	2883	9
b-op2	1.00	1.00	245.85	415	433	434	468	2883	16
b-18.Near	2.67	2.23	245.85	415	875	875	1167	2883	40
b-18.Far	2.67	2.23	245.85	415	684	729	1165	2883	40
b-op3.Nea	2.67	2.23	245.85	415	608	665	1292	2883	44
b-op3.Far	2.67	2.23	245.85	415	860	860	1221	2883	42
b-19	1.00	1.00	245.85	415	510	510	586	2883	20
b-20	1.00	1.00	245.85	442	428	442	504	2883	17
b-200	1.00	1.00	424.79	442	308	442	358	2883	12
b-pp4	1.00	1.00	424.79	202	167	202	214	2248	9
b-oo5	1.00	1.00	424.79	202	186	202	195	2248	8
b-21	1.00	1.00	424.79	202	245	245	262	2248	11
b-oo6	1.00	1.00	424.79	202	314	314	332	2248	14
b-pokr	1.00	1.00	424.79	202	84	202	94	2248	4
b-22	1.00	1.00	424.79	202	84	202	94	2248	4
b-silen	1.00	1.00	25507.81	142	70	142	70	2248	3
.44	1.00	1.00	0.10	1	0	1	0	2844	0
PK_A	1.00	1.00	293.23	368	262	384	329	2135	15
a-1	1.00	1.00	124.46	581	466	642	673	2135	31
a-2	1.00	1.00	124.46	581	307	616	717	2135	33
a-3.Near	1.00	1.00	124.46	581	97	602	717	2135	33
a-3.Far	1.00	1.00	124.46	581	561	654	689	2135	32
a-4.Near	1.00	1.00	124.46	581	462	623	720	2135	33
a-4.Far	1.00	1.00	124.46	581	552	608	580	2135	27
a-5	1.00	1.00	124.46	581	552	608	580	2135	27
a-6	1.00	1.00	124.46	581	497	596	522	2135	24
a-7.Near	1.00	1.00	124.46	581	276	586	522	2135	24
a-7.Far	1.00	1.00	124.46	581	673	677	695	2135	32
a-8.Near	1.00	1.00	124.46	581	545	590	676	2135	31
a-8.Far	1.00	1.00	124.46	581	279	584	661	2135	30
a-9	1.00	1.00	124.46	581	279	584	661	2135	30
a-10	1.00	1.00	124.46	581	328	584	591	2135	27
a-11	1.00	1.00	124.46	581	482	588	520	2135	24
a-12	1.00	1.00	126.77	385	203	385	224	2883	7
a-13	1.00	1.00	245.85	415	198	415	216	2883	7
a-14	1.00	1.00	245.85	415	199	415	217	2883	7
a-op2	1.00	1.00	245.85	415	416	416	431	2883	14
a-red-D	1.00	1.00	245.85	415	594	594	603	2883	20
a-op3.Nea	2.67	2.23	245.85	415	1165	1165	1508	2883	52
a-op3.Far	2.67	2.23	245.85	415	1073	1073	1332	2883	46
a-15	1.00	1.00	245.85	415	578	578	624	2883	21

Load : Dead Weight + Pressure 1 + Thermal 1

\*\*\* System Stresses (BS EN 13480 - 2002) \*\*\*

Point Name	In-Plane SIF	Out-Plane SIF	Section Modulus	Stresses (Kg/cm2)			Principal Code	Allow.	%
				Hoop	Longitu.				
a-16	1.00	1.00	245.85	415	433	433	486	2883	16
a-160	1.00	1.00	424.79	202	203	203	236	2248	10
a-pp4	1.00	1.00	424.79	202	154	202	189	2248	8
a-oo5	1.00	1.00	424.79	202	296	296	287	2248	12
a-17	1.00	1.00	424.79	202	301	301	304	2248	13
a-oo6	1.00	1.00	424.79	202	305	305	322	2248	14
a-pokr	1.00	1.00	424.79	202	84	202	94	2248	4
a-18	1.00	1.00	424.79	202	84	202	94	2248	4
a-silen	1.00	1.00	25507.81	142	70	142	70	2248	3
.75	1.00	1.00	0.10	1	0	1	0	2844	0

Load : Dead Weight + Pressure 1 + Thermal 1

\*\*\* System Maxima \*\*\*

Maximum X displacement = -9.850 cm at point a-op3.Nea  
Maximum Y displacement = -3.007 cm at point tapa  
Maximum Z displacement = 8.529 cm at point .75

Maximum X rotation = 0.475 degree at point a-6  
Maximum Y rotation = 0.776 degree at point a-pp4  
Maximum Z rotation = 0.243 degree at point a-4.Near

Maximum X force = 20039 Kg at point PKB-no1  
Maximum Y force = 9468 Kg at point b-7.Far  
Maximum Z force = 45133 Kg at point b-silen

Maximum X moment = -892 Kg-m at point os\_KA5  
Maximum Y moment = 1058 Kg-m at point a-op3.Nea  
Maximum Z moment = 448 Kg-m at point PK\_B

Maximum hoop stress = 581 Kg/cm2 at point b-1  
Maximum longitudinal stress = 1165 Kg/cm2 at point a-op3.Nea  
Maximum principal stress = 1165 Kg/cm2 at point a-op3.Nea  
Maximum code stress = 1508 Kg/cm2 at point a-op3.Nea  
Maximum stress ratio (code/allowable) = 0.52 at point a-op3.Nea

Load : Dead Weight + Pressure 1

\*\*\* Forces and Moments acting on Restraints \*\*\*

Point Name	Forces (Kg)			Moments (Kg-m)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
NO	-23	166	-1323	481	196	-5
OPN325	67	0	-1942	0	0	0
PKB-no1	-19	-83	-664	-180	-0	51
b-op2	0	24	-420	0	0	0
b-op3.Nea	0	0	-386	0	0	0
b-pp4	0	0	-1192	0	0	0
b-oo5	0	0	0	0	0	0
b-oo5	0	0	0	0	0	0
b-oo6	0	0	0	0	0	0
b-oo6	0	0	0	0	0	0
b-pokr	6	-8	0	0	0	0
PKA-no1	-35	-98	-709	-336	0	39
a-op2	0	-1	-389	0	0	0
a-op3.Nea	0	0	-367	0	0	0
a-pp4	0	0	-1196	0	0	0
a-oo5	0	0	0	0	0	0
a-oo5	0	0	0	0	0	0
a-oo6	0	0	0	0	0	0
a-oo6	0	0	0	0	0	0
a-pokr	5	0	0	0	0	0

Load : Dead Weight + Pressure 1

\*\*\* System Stresses (BS EN 13480 - 2002) \*\*\*

Point Name	In-Plane SIF	Out-Plane SIF	Section Modulus	Stresses (Kg/cm2)			Principal Code	Allow.	%
				Hoop	Longitu.				
os_KA5	1.00	1.00	3370.16	68	24	68	25	870	2
NO	1.00	1.00	3370.16	68	15	68	16	870	1
os_KA5	1.00	1.00	3370.16	68	24	68	25	870	2
c_1	1.00	1.00	3370.16	68	20	68	21	870	2
PK_B	1.00	1.00	3370.16	68	15	68	16	870	1
OPN325	1.00	1.00	3370.16	68	2	68	5	870	0
PK_A	1.00	1.00	3370.16	68	7	68	8	870	0
c-2	1.00	1.00	3370.16	68	1	68	1	870	0
c-3	1.00	1.00	3370.16	68	0	68	0	870	0
тапа	1.00	1.00	0.10	1	0	1	0	1240	0
PK_B	1.00	1.00	293.23	368	186	368	200	870	22
b-1	1.00	1.00	124.46	581	369	582	387	870	44
b-2	1.00	1.00	124.46	581	326	582	343	870	39
b-3.Near	1.00	1.00	124.46	581	112	581	343	870	39
b-3.Far	1.00	1.00	124.46	581	237	581	247	870	28
b-4os.Nea	1.00	1.00	124.46	581	269	581	278	870	32
b-4os.Far	1.00	1.00	124.46	581	275	581	285	870	32
b-5	1.00	1.00	124.46	581	275	581	285	870	32
b-6	1.00	1.00	124.46	581	275	581	287	870	32
b-7.Near	1.00	1.00	124.46	581	55	581	287	870	32
b-7.Far	1.00	1.00	124.46	581	267	581	280	870	32
b-8	1.00	1.00	124.46	581	267	581	280	870	32
b-9	1.00	1.00	124.46	581	239	581	252	870	28
b-10.Near	1.00	1.00	124.46	581	21	581	252	870	28
b-10.Far	1.00	1.00	124.46	581	348	582	356	870	40
b-11	1.00	1.00	124.46	581	348	582	356	870	40
b-12	1.00	1.00	124.46	581	371	582	378	870	43
b-13	1.00	1.00	124.46	581	397	582	404	870	46
b-15	1.00	1.00	126.77	385	198	387	218	1096	19
b-16	1.00	1.00	245.85	415	203	415	214	1096	19
b-17	1.00	1.00	245.85	415	206	415	216	1096	19
b-op2	1.00	1.00	245.85	415	310	416	314	1096	28
b-18.Near	2.67	2.23	245.85	415	69	415	263	1096	23
b-18.Far	2.67	2.23	245.85	415	52	415	240	1096	21
b-op3.Nea	2.67	2.23	245.85	415	160	415	313	1096	28
b-op3.Far	2.67	2.23	245.85	415	101	415	266	1096	24
b-19	1.00	1.00	245.85	415	222	415	229	1096	20
b-20	1.00	1.00	245.85	442	235	442	241	1096	21
b-200	1.00	1.00	424.79	442	220	442	226	1096	20
b-pp4	1.00	1.00	424.79	202	111	202	113	993	11
b-oo5	1.00	1.00	424.79	202	91	202	110	993	11
b-21	1.00	1.00	424.79	202	88	202	104	993	10
b-oo6	1.00	1.00	424.79	202	85	202	98	993	9
b-pokr	1.00	1.00	424.79	202	84	202	94	993	9
b-22	1.00	1.00	424.79	202	84	202	94	993	9
b-silen	1.00	1.00	25507.81	142	70	142	70	993	7
.44	1.00	1.00	0.10	1	0	1	0	1240	0
PK_A	1.00	1.00	293.23	368	238	368	252	870	29
a-1	1.00	1.00	124.46	581	482	584	501	870	57
a-2	1.00	1.00	124.46	581	414	583	434	870	49
a-3.Near	1.00	1.00	124.46	581	203	582	434	870	49
a-3.Far	1.00	1.00	124.46	581	280	581	288	870	33
a-4.Near	1.00	1.00	124.46	581	316	581	324	870	37
a-4.Far	1.00	1.00	124.46	581	313	581	323	870	37
a-5	1.00	1.00	124.46	581	313	581	323	870	37
a-6	1.00	1.00	124.46	581	289	581	300	870	34
a-7.Near	1.00	1.00	124.46	581	68	581	300	870	34
a-7.Far	1.00	1.00	124.46	581	307	581	321	870	36
a-8.Near	1.00	1.00	124.46	581	279	581	293	870	33
a-8.Far	1.00	1.00	124.46	581	418	583	427	870	49
a-9	1.00	1.00	124.46	581	418	583	427	870	49
a-10	1.00	1.00	124.46	581	452	584	461	870	52
a-11	1.00	1.00	124.46	581	492	585	500	870	57
a-12	1.00	1.00	126.77	385	199	385	202	1096	18
a-13	1.00	1.00	245.85	415	198	415	200	1096	18
a-14	1.00	1.00	245.85	415	192	415	195	1096	17
a-op2	1.00	1.00	245.85	415	290	415	293	1096	26
a-red-D	1.00	1.00	245.85	415	194	415	197	1096	17

a-op3.Nea 2.67 2.23 245.85 415 109 415 274 1096 25

Load : Dead Weight + Pressure 1

\*\*\* System Stresses (BS EN 13480 - 2002) \*\*\*

Point Name	In-Plane		Section Modulus	Stresses (Kg/cm2)		Principal	Code	Allow.	%
	SIF	SIF		Hoop	Longitu.				
a-op3.Far	2.67	2.23	245.85	415	52	415	229	1096	20
a-15	1.00	1.00	245.85	415	204	415	210	1096	19
a-16	1.00	1.00	245.85	415	204	415	209	1096	19
a-160	1.00	1.00	424.79	202	101	202	104	993	10
a-pp4	1.00	1.00	424.79	202	101	202	104	993	10
a-oo5	1.00	1.00	424.79	202	83	202	102	993	10
a-17	1.00	1.00	424.79	202	83	202	99	993	9
a-oo6	1.00	1.00	424.79	202	84	202	96	993	9
a-pokr	1.00	1.00	424.79	202	84	202	94	993	9
a-18	1.00	1.00	424.79	202	84	202	94	993	9
a-silen	1.00	1.00	25507.81	142	70	142	70	993	7
.75	1.00	1.00	0.10	1	0	1	0	1240	0

Load : Dead Weight + Pressure 1

\*\*\* System Maxima \*\*\*

Maximum X displacement = -0.196 cm at point a-6  
Maximum Y displacement = 0.291 cm at point b-op3.Nea  
Maximum Z displacement = -0.642 cm at point a-6

Maximum X rotation = -0.144 degree at point a-3.Far  
Maximum Y rotation = 0.074 degree at point a-3.Far  
Maximum Z rotation = 0.047 degree at point a-6

Maximum X force = 20522 Kg at point PKB-no1  
Maximum Y force = 9822 Kg at point b-7.Far  
Maximum Z force = 45133 Kg at point b-silen

Maximum X moment = -813 Kg-m at point os\_KA5  
Maximum Y moment = -293 Kg-m at point b-op2  
Maximum Z moment = 69 Kg-m at point PK\_B

Maximum hoop stress = 581 Kg/cm2 at point b-1  
Maximum longitudinal stress = 492 Kg/cm2 at point a-11  
Maximum principal stress = 585 Kg/cm2 at point a-11  
Maximum code stress = 501 Kg/cm2 at point a-1  
Maximum stress ratio (code/allowable) = 0.58 at point a-1

Load : Thermal 1

\*\*\* System Deflections \*\*\*

Point Name	Displacements (cm)			Rotations (degree)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
os_KA5	-0.003	-1.090	-0.002	0.000	0.001	-0.000
NO	-0.001	0.007	-0.001	0.000	0.000	-0.001
os_KA5	-0.003	-1.090	-0.002	0.000	0.001	-0.000
c_1	-0.001	-2.039	-0.001	-0.001	0.001	0.002
PK_B	0.000	-2.218	-0.001	-0.001	0.001	0.002
OPN325	0.001	-2.397	-0.000	-0.001	0.001	0.003
PK_A	0.003	-2.576	0.000	-0.001	0.001	0.003
c-2	0.004	-2.755	0.001	-0.001	0.001	0.003
c-3	0.006	-2.969	0.002	-0.001	0.001	0.003
тара	0.006	-3.009	0.002	-0.001	0.001	0.003
PK_B	0.000	-2.218	-0.001	-0.001	0.001	0.002
b-1	0.001	-2.216	0.213	-0.004	0.003	0.014
b-2	0.013	-2.222	0.787	0.030	0.014	0.086
b-3.Near	0.013	-2.222	0.787	0.030	0.014	0.086
b-3.Far	0.081	-1.849	1.313	0.177	0.044	0.156
b-4os.Nea	0.096	-1.445	1.485	0.283	0.061	0.168
b-4os.Far	0.038	-0.564	1.362	0.456	0.075	0.144
b-5	0.038	-0.564	1.362	0.456	0.075	0.144
b-6	-0.179	0.994	0.106	0.493	0.065	0.084
b-7.Near	-0.179	0.994	0.106	0.493	0.065	0.084
b-7.Far	-0.175	1.039	-0.758	0.357	0.051	0.055

b-8                    -0.175        1.039        -0.758            0.357        0.051        0.055  
b-9                    -0.123        0.594        -1.082            0.238        0.042        0.041  
Load : Thermal 1

\*\*\* System Deflections \*\*\*

Point Name	Displacements (cm)			Rotations (degree)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
b-10.Near	-0.123	0.594	-1.082	0.238	0.042	0.041
b-10.Far	-0.051	0.034	-0.832	0.069	0.032	0.020
b-11	-0.051	0.034	-0.832	0.069	0.032	0.020
b-12	-0.030	0.004	-0.546	0.025	0.029	0.011
b-13	-0.008	-0.003	-0.217	-0.001	0.026	-0.001
PKB-no1	0.005	-0.003	0.001	-0.001	0.026	-0.001
b-15	-0.245	-0.002	0.015	-0.001	0.026	-0.001
b-16	-0.365	-0.002	0.022	-0.003	0.025	-0.004
b-17	-0.552	0.000	0.033	-0.005	0.024	-0.006
b-op2	-3.854	-0.002	-0.002	-0.040	-0.051	0.031
b-18.Near	-8.944	-0.456	-0.386	-0.094	0.101	-0.027
b-18.Far	-9.101	-0.361	-0.338	-0.060	0.220	-0.107
b-op3.Nea	-9.607	0.541	-0.003	-0.073	0.348	-0.138
b-op3.Far	-9.436	0.764	0.395	0.047	0.641	-0.203
b-19	-9.436	0.764	0.395	0.047	0.641	-0.203
b-20	-8.857	0.720	0.788	0.055	0.681	-0.203
b-200	-8.644	0.703	0.928	0.056	0.689	-0.203
b-pp4	-8.291	0.674	1.140	0.057	0.696	-0.203
b-oo5	-6.203	0.501	2.377	0.056	0.699	-0.203
b-21	-3.165	0.272	4.267	0.046	0.633	-0.203
b-oo6	-0.517	0.079	6.158	0.040	0.526	-0.203
b-pokr	0.710	-0.017	7.176	0.039	0.492	-0.203
b-22	1.139	-0.052	7.540	0.039	0.492	-0.203
b-silen	2.118	-0.130	8.369	0.039	0.492	-0.203
.44	2.170	-0.134	8.408	0.039	0.492	-0.203
PK_A	0.003	-2.576	0.000	-0.001	0.001	0.003
a-1	0.004	-2.574	0.215	-0.002	0.002	0.016
a-2	0.006	-2.591	0.788	0.042	0.001	0.096
a-3.Near	0.006	-2.591	0.788	0.042	0.001	0.096
a-3.Far	0.066	-2.228	1.333	0.187	0.009	0.174
a-4.Near	0.103	-1.330	1.835	0.398	0.020	0.198
a-4.Far	0.101	-0.331	1.821	0.548	0.021	0.165
a-5	0.101	-0.331	1.821	0.548	0.021	0.165
a-6	0.048	1.465	0.565	0.563	0.017	0.086
a-7.Near	0.048	1.465	0.565	0.563	0.017	0.086
a-7.Far	0.032	1.578	-0.365	0.431	0.018	0.050
a-8.Near	-0.034	0.540	-1.132	0.186	0.023	0.019
a-8.Far	-0.052	0.018	-0.833	0.046	0.028	0.009
a-9	-0.052	0.018	-0.833	0.046	0.028	0.009
a-10	-0.032	-0.001	-0.546	0.014	0.030	0.005
a-11	-0.008	-0.004	-0.217	-0.001	0.030	0.000
PKA-no1	0.007	-0.003	0.001	-0.001	0.030	0.000
a-12	-0.237	-0.003	0.017	-0.001	0.030	0.000
a-13	-0.357	-0.003	0.025	-0.001	0.029	0.000
a-14	-0.544	-0.003	0.037	-0.001	0.028	0.000
a-op2	-3.845	-0.000	-0.003	-0.000	-0.061	-0.001
a-red-D	-9.190	0.006	-0.267	0.000	0.181	-0.000
a-op3.Nea	-9.736	0.007	-0.001	0.000	0.260	-0.000
a-op3.Far	-9.688	0.007	0.464	0.000	0.694	-0.000
a-15	-9.688	0.007	0.464	0.000	0.694	-0.000
a-16	-9.059	0.006	0.857	0.000	0.739	-0.000
a-160	-8.828	0.006	0.986	0.000	0.747	-0.000
a-pp4	-8.444	0.006	1.199	0.000	0.754	-0.000
a-oo5	-6.206	0.005	2.435	0.000	0.736	-0.000
a-17	-3.103	0.003	4.326	0.000	0.630	-0.000
a-oo6	-0.507	0.001	6.217	0.000	0.512	-0.000
a-pokr	0.687	0.000	7.235	0.000	0.479	-0.000
a-18	1.105	-0.000	7.599	0.000	0.479	-0.000
a-silen	2.058	-0.001	8.428	0.000	0.479	-0.000
.75	2.108	-0.001	8.468	0.000	0.479	-0.000

Load : Thermal 1

\*\*\* System Stresses (BS EN 13480 - 2002) \*\*\*

Point Name	In-Plane SIF	Out Plane SIF	Section Modulus	Stresses (Kg/cm2)			Principal Code	Allow.	%
				Hoop	Longitu.				
os_KA5	1.00	1.00	3370.16	0	6	6	5	1265	0
NO	1.00	1.00	3370.16	0	3	3	2	1265	0
os_KA5	1.00	1.00	3370.16	0	6	6	5	1265	0
c_1	1.00	1.00	3370.16	0	12	12	12	1265	0
PK_B	1.00	1.00	3370.16	0	13	13	13	1265	1
OPN325	1.00	1.00	3370.16	0	7	7	7	1265	0
PK_A	1.00	1.00	3370.16	0	7	7	7	1265	0
c-2	1.00	1.00	3370.16	0	0	0	0	1265	0
c-3	1.00	1.00	3370.16	0	0	0	0	1265	0
тара	1.00	1.00	0.10	0	0	0	0	1604	0
PK_B	1.00	1.00	293.23	0	46	63	80	1265	6
b-1	1.00	1.00	124.46	0	34	96	158	1265	12
b-2	1.00	1.00	124.46	0	215	240	264	1265	20
b-3.Near	1.00	1.00	124.46	0	215	240	264	1265	20
b-3.Far	1.00	1.00	124.46	0	381	404	421	1265	33
b-4os.Nea	1.00	1.00	124.46	0	402	424	439	1265	34
b-4os.Far	1.00	1.00	124.46	0	300	302	304	1265	24
b-5	1.00	1.00	124.46	0	300	302	304	1265	24
b-6	1.00	1.00	124.46	0	204	209	211	1265	16
b-7.Near	1.00	1.00	124.46	0	204	209	211	1265	16
b-7.Far	1.00	1.00	124.46	0	418	418	410	1265	32
b-8	1.00	1.00	124.46	0	418	418	410	1265	32
b-9	1.00	1.00	124.46	0	451	452	444	1265	35
b-10.Near	1.00	1.00	124.46	0	451	452	444	1265	35
b-10.Far	1.00	1.00	124.46	0	305	307	307	1265	24
b-11	1.00	1.00	124.46	0	305	307	307	1265	24
b-12	1.00	1.00	124.46	0	191	194	194	1265	15
b-13	1.00	1.00	124.46	0	61	67	73	1265	5
b-15	1.00	1.00	126.77	0	101	106	101	1786	5
b-16	1.00	1.00	245.85	0	54	57	49	1786	2
b-17	1.00	1.00	245.85	0	48	51	45	1786	2
b-op2	1.00	1.00	245.85	0	161	162	154	1786	8
b-18.Near	2.67	2.23	245.85	0	800	800	903	1786	50
b-18.Far	2.67	2.23	245.85	0	630	651	925	1786	51
b-op3.Nea	2.67	2.23	245.85	0	768	785	979	1786	54
b-op3.Far	2.67	2.23	245.85	0	919	919	955	1786	53
b-19	1.00	1.00	245.85	0	368	368	358	1786	20
b-20	1.00	1.00	245.85	0	272	272	263	1786	14
b-200	1.00	1.00	424.79	0	142	142	133	1786	7
b-pp4	1.00	1.00	424.79	0	108	108	101	1255	8
b-oo5	1.00	1.00	424.79	0	89	89	86	1255	6
b-21	1.00	1.00	424.79	0	162	162	159	1255	12
b-oo6	1.00	1.00	424.79	0	238	238	234	1255	18
b-pokr	1.00	1.00	424.79	0	0	0	0	1255	0
b-22	1.00	1.00	424.79	0	0	0	0	1255	0
b-silen	1.00	1.00	25507.81	0	0	0	0	1255	0
.44	1.00	1.00	0.10	0	0	0	0	1604	0
PK_A	1.00	1.00	293.23	0	25	51	77	1265	6
a-1	1.00	1.00	124.46	0	20	96	172	1265	13
a-2	1.00	1.00	124.46	0	226	255	283	1265	22
a-3.Near	1.00	1.00	124.46	0	226	255	283	1265	22
a-3.Far	1.00	1.00	124.46	0	374	390	401	1265	31
a-4.Near	1.00	1.00	124.46	0	369	385	396	1265	31
a-4.Far	1.00	1.00	124.46	0	246	252	257	1265	20
a-5	1.00	1.00	124.46	0	246	252	257	1265	20
a-6	1.00	1.00	124.46	0	209	216	222	1265	17
a-7.Near	1.00	1.00	124.46	0	209	216	222	1265	17
a-7.Far	1.00	1.00	124.46	0	380	381	375	1265	29
a-8.Near	1.00	1.00	124.46	0	389	390	384	1265	30
a-8.Far	1.00	1.00	124.46	0	233	233	233	1265	18
a-9	1.00	1.00	124.46	0	233	233	233	1265	18
a-10	1.00	1.00	124.46	0	130	130	130	1265	10
a-11	1.00	1.00	124.46	0	11	16	21	1265	1
a-12	1.00	1.00	126.77	0	39	39	22	1786	1
a-13	1.00	1.00	245.85	0	32	32	15	1786	0
a-14	1.00	1.00	245.85	0	36	36	22	1786	1
a-op2	1.00	1.00	245.85	0	152	152	138	1786	7
a-red-D	1.00	1.00	245.85	0	421	421	406	1786	22

a-op3.Nea	2.67	2.23	245.85	0	1248	1248	1234	1786	69
a-op3.Far	2.67	2.23	245.85	0	1109	1109	1103	1786	61

Load : Thermal 1

\*\*\* System Stresses (BS EN 13480 - 2002) \*\*\*

Point Name	In-Plane SIF	Out-Plane SIF	Section Modulus	Stresses (Kg/cm2)			Principal Code	Allow.	%
				Hoop	Longitu.				
a-15	1.00	1.00	245.85	0	419	419	413	1786	23
a-16	1.00	1.00	245.85	0	281	281	276	1427	19
a-160	1.00	1.00	424.79	0	136	136	132	1427	9
a-pp4	1.00	1.00	424.79	0	89	89	85	1255	6
a-oo5	1.00	1.00	424.79	0	185	185	185	1255	14
a-17	1.00	1.00	424.79	0	205	205	205	1255	16
a-oo6	1.00	1.00	424.79	0	226	226	226	1255	18
a-pokr	1.00	1.00	424.79	0	0	0	0	1255	0
a-18	1.00	1.00	424.79	0	0	0	0	1255	0
a-silen	1.00	1.00	25507.81	0	0	0	0	1255	0
.75	1.00	1.00	0.10	0	0	0	0	1604	0

Load : Thermal 1

\*\*\* System Maxima \*\*\*

Maximum X displacement = -9.736 cm at point a-op3.Nea  
Maximum Y displacement = -3.009 cm at point tapa  
Maximum Z displacement = 8.468 cm at point .75

Maximum X rotation = 0.563 degree at point a-6  
Maximum Y rotation = 0.754 degree at point a-pp4  
Maximum Z rotation = -0.203 degree at point b-op3.Far

Maximum X force = 710 Kg at point b-oo6  
Maximum Y force = 676 Kg at point os\_KA5  
Maximum Z force = 501 Kg at point b-op3.Nea

Maximum X moment = -548 Kg-m at point b-8  
Maximum Y moment = 1136 Kg-m at point a-op3.Nea  
Maximum Z moment = -411 Kg-m at point b-18.Near

Maximum hoop stress not available  
Maximum longitudinal stress = 1248 Kg/cm2 at point a-op3.Nea  
Maximum principal stress = 1248 Kg/cm2 at point a-op3.Nea  
Maximum code stress = 1234 Kg/cm2 at point a-op3.Nea  
Maximum stress ratio (code/allowable) = 0.69 at point a-op3.Nea

Load : Pressure 1

\*\*\* System Stresses (BS EN 13480 - 2002) \*\*\*

Point Name	In-Plane SIF	Out-Plane SIF	Section Modulus	Stresses (Kg/cm2)			Principal Code	Allow.	%
				Hoop	Longitu.				
PK_A	1.00	1.00	3370.16	68	0	68	0	870	0
c-2	1.00	1.00	3370.16	68	0	68	0	870	0
c-3	1.00	1.00	3370.16	68	0	68	0	870	0
tapa	1.00	1.00	0.10	1	0	1	0	1240	0
PK_B	1.00	1.00	293.23	368	118	368	128	870	14
b-1	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
b-2	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
b-3.Near	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
b-3.Far	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
b-4os.Nea	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
b-4os.Far	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
b-5	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
b-6	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
b-7.Near	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
b-7.Far	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
b-8	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
b-9	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
b-10.Near	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
b-10.Far	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
b-11	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
b-15	1.00	1.00	126.77	385	175	385	178	1096	16

b-16	1.00	1.00	245.85	415	189	415	192	1096	17
b-17	1.00	1.00	245.85	415	189	415	192	1096	17
b-op2	1.00	1.00	245.85	415	190	415	193	1096	17
b-18.Near	2.67	2.23	245.85	415	6	415	197	1096	17
b-18.Far	2.67	2.23	245.85	415	4	415	197	1096	18
b-op3.Nea	2.67	2.23	245.85	415	6	415	198	1096	18
b-op3.Far	2.67	2.23	245.85	415	8	415	199	1096	18
b-19	1.00	1.00	245.85	415	192	415	195	1096	17
b-20	1.00	1.00	245.85	442	206	442	209	1096	19
b-200	1.00	1.00	424.79	442	205	442	208	1096	18
b-pp4	1.00	1.00	424.79	202	95	202	96	993	9
b-oo5	1.00	1.00	424.79	202	95	202	96	993	9
b-21	1.00	1.00	424.79	202	94	202	95	993	9
b-oo6	1.00	1.00	424.79	202	93	202	95	993	9
b-pokr	1.00	1.00	424.79	202	93	202	94	993	9
b-22	1.00	1.00	424.79	202	93	202	94	993	9
b-silen	1.00	1.00	25507.81	142	70	142	70	993	7
.44	1.00	1.00	0.10	1	0	1	0	1240	0
PK_A	1.00	1.00	293.23	368	118	368	128	870	14
a-1	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
a-2	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
a-3.Near	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
a-3.Far	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
a-4.Near	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
a-4.Far	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
a-7.Near	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
a-7.Far	1.00	1.00	124.46	581	1	581	233	870	26
a-8.Near	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
a-8.Far	1.00	1.00	124.46	581	0	581	233	870	26
a-9	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
a-10	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
a-11	1.00	1.00	124.46	581	222	581	233	870	26
a-12	1.00	1.00	126.77	385	175	385	178	1096	16
a-13	1.00	1.00	245.85	415	189	415	192	1096	17
a-14	1.00	1.00	245.85	415	189	415	192	1096	17
a-op2	1.00	1.00	245.85	415	190	415	193	1096	17
a-red-D	1.00	1.00	245.85	415	192	415	195	1096	17
a-op3.Nea	2.67	2.23	245.85	415	9	415	199	1096	18
a-op3.Far	2.67	2.23	245.85	415	10	415	199	1096	18
a-15	1.00	1.00	245.85	415	193	415	196	1096	17
a-16	1.00	1.00	245.85	415	193	415	196	1096	17
a-160	1.00	1.00	424.79	202	95	202	96	993	9
a-pp4	1.00	1.00	424.79	202	95	202	96	993	9
a-oo5	1.00	1.00	424.79	202	95	202	96	993	9
a-17	1.00	1.00	424.79	202	94	202	95	993	9
a-oo6	1.00	1.00	424.79	202	94	202	95	993	9
a-pokr	1.00	1.00	424.79	202	93	202	94	993	9
a-18	1.00	1.00	424.79	202	93	202	94	993	9
a-silen	1.00	1.00	25507.81	142	70	142	70	993	7
.75	1.00	1.00	0.10	1	0	1	0	1240	0

Load : Pressure 1

\*\*\* System Maxima \*\*\*

-----  
Maximum X displacement = -0.115 cm at point a-op3.Nea  
Maximum Y displacement = 0.016 cm at point a-7.Far  
Maximum Z displacement = 0.054 cm at point b-silen

Maximum X rotation = 0.001 degree at point a-6  
Maximum Y rotation = 0.008 degree at point a-pokr  
Maximum Z rotation = -0.001 degree at point b-op3.Far

Maximum X force = 20515 Kg at point PKB-no1  
Maximum Y force = 9891 Kg at point b-7.Far  
Maximum Z force = -45143 Kg at point b-22

Maximum X moment = 1 Kg-m at point b-op3.Far  
Maximum Y moment = 9 Kg-m at point a-op3.Far  
Maximum Z moment = -1 Kg-m at point b-18.Near

Maximum hoop stress = 581 Kg/cm2 at point b-1  
Maximum longitudinal stress = 222 Kg/cm2 at point a-7.Far  
Maximum principal stress = 581 Kg/cm2 at point b-3.Far  
Maximum code stress = 233 Kg/cm2 at point a-3.Near  
Maximum stress ratio (code/allowable) = 0.27 at point a-3.Near



Load : Dead Weight + Pressure 1 + Spectrum 1

\*\*\* Forces and Moments acting on Restraints \*\*\*

Point Name	Forces (Kg)			Moments (Kg-m)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
NO	-23	166	-1323	481	196	-5
OPN325	67	0	-1942	0	0	0
PKB-no1	-19	-83	-664	-180	-0	51
b-op2	0	24	-420	0	0	0
b-op3.Nea	0	0	-386	0	0	0
b-pp4	0	0	-1192	0	0	0
b-oo5	0	0	0	0	0	0
b-oo5	0	0	0	0	0	0
b-oo6	0	0	0	0	0	0
b-oo6	0	0	0	0	0	0
b-pokr	6	-8	0	0	0	0
PKA-no1	-35	-98	-709	-336	0	39
a-op2	0	-1	-389	0	0	0
a-op3.Nea	0	0	-367	0	0	0
a-pp4	0	0	-1196	0	0	0
a-oo5	0	0	0	0	0	0
a-oo5	0	0	0	0	0	0
a-oo6	0	0	0	0	0	0
a-oo6	0	0	0	0	0	0
a-pokr	5	0	0	0	0	0

Load : Dead Weight + Pressure 1 + Spectrum 1

\*\*\* System Maxima \*\*\*

Maximum X displacement = -0.188 cm at point a-6

Maximum Y displacement = 0.291 cm at point b-op3.Nea

Maximum Z displacement = -0.617 cm at point a-6

Maximum X rotation = -0.138 degree at point a-3.Far

Maximum Y rotation = 0.071 degree at point a-3.Far

Maximum Z rotation = 0.045 degree at point a-6

Maximum X force = 20522 Kg at point PKB-no1

Maximum Y force = 9824 Kg at point b-7.Far

Maximum Z force = 45133 Kg at point b-silen

Maximum X moment = -781 Kg-m at point os\_KA5

Maximum Y moment = -293 Kg-m at point b-op2

Maximum Z moment = 67 Kg-m at point PK\_B

Maximum hoop stress = 581 Kg/cm2 at point b-1

Maximum longitudinal stress = 484 Kg/cm2 at point a-11

Maximum principal stress = 584 Kg/cm2 at point a-11

Maximum code stress = 493 Kg/cm2 at point a-1

Maximum stress ratio (code/allowable) = 0.27 at point a-1

## РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗЧИСЛЕНИЯТА

### РЕАКЦИЯТА НА СВОБОДНО ИЗТИЧАНЕ

(при 110т/ч, без заглушител)

< Safety Valve Vent Stack Sizing - ES SVVent, ENGSoft Inc. >

Date 22.5.2012 г. 17:03:42

#### 1. Safety Valve Design Data

1) Valve set pressure	110	bar g
2) Operating steam temp.	540	oC
3) Valve rated capacity	110000	kg/hr
4) S-imposed back press.	0	bar g

#### 2. Other Design Inputs

1) Vent stack type	Closed type	
2) Valve nozzle discharge coefficient		
- Other than dry sat. steam	0.98	
- Dry sat. steam	0.94	
3) Design mass flow rate		
- Ratio to valve rating	117	%
4) Overpressure or accumulation		
- Ratio to valve set pressure	3	%
5) Design pressure selection multiplier		
- Open discharge type	110	%
- Closed discharge type	200	%
6) Dynamic load factor	2	
7) Hammering data of closed type		
- Valve opening time	0.05	sec.
- Sonic velocity ratio to air	100	%

#### 3. Relieving Steam Condition

1) Pressure	110	bar g
2) Temperature	540	oC
3) Specific volume	3.132889E-02	m3/kg
4) Enthalpy	827.2085	kcal/kg
5) Entropy	1.592389	kcal/kg-K
6) Mass flow	128700	kg/hr

#### 4. Safety Valve Nozzle

1) Theoretical nozzle area	2.443688E-03	m2
2) Calculated nozzle area	2.49356E-03	m2
3) Nozzle critical press.	59.78	bar g

#### 5. Vent Stack

Pipe iso-metric file C:\Beleva\04\_RUSE\2012-balans-K5\Нова папка\PK\_KA5.pip

>>> Built-up back pressure is OK.

5.1 Design Pressure 28.40725 bar g

5.2 Steady Flow Reaction Force

- Exit reaction force(F3 x DLF) 7074.608 kgf

5.3 Ini. stm. hammering react. force(FI) (Unit : meter, mm, bar g, kgf)

Pipe #	Pipe length	ID	Avg. hamm. press.	React. force
--------	-------------	----	-------------------	--------------

There is no initial hammering reaction force because of single-straight pipe.

5.4 Node pressure summary (Unit : meter, bar g)

Node #	Name	North	East	Up	Pressure
1		0	0	0	13.697
2		2.4	0	0	13.176
3		25.4	0	0	10.851
4		27.4	0	0	2.32

5.5 Calculation Details Pressure

5.5.1	Node # 1		bar g
			13.697
	< Pipe # 1 >		
	1) Pipe ND	6	inch
	2) Pipe Sch	5 / /55	
	3) Pipe ID	162.7	mm
	4) Abs. roughness	0.04572	mm
	5) Turbulent friction factor(fT)	0.0147	
	6) Total resistance coefficient(K)	0.483	
	7) Pipe length	2.4	meter
	8) Pipe inlet steam		
	- Pressure	13.697	bar g
	- Temperature	460.42	oC
	- Specific volume	0.226828	m3/kg
	- Enthalpy	809.02	kcal/kg
	- Entropy	1.783087	kcal/kg-K
	- Quality	Steam	
	- Velocity	390.39	m/s
	- Mach no.	0.595	
	9) Reducer/increaser inlet		9.822
	- Pressure	9.822	bar g
	- Temperature	432.64	oC
	- Specific volume	0.296969	m3/kg
	- Enthalpy	796.03	kcal/kg
	- Entropy	1.798297	kcal/kg-K
	- Quality	Steam	
	- Velocity	511.12	m/s

		- Mach no.	0.778	
		- Resistance coefficient(K)	0.1064776	
5.5.2	Node # 2			13.176
	< Pipe # 2 >			
	1) Pipe ND	8	inch	
	2) Pipe Sch			
	3) Pipe ID	203.1	mm	
	4) Abs. roughness	0.04572	mm	
	5) Turbulent friction factor(FT)	0.0141		
	6) Total resistance coefficient(K)	1.595		
	7) Pipe length	23	meter	
	8) Pipe inlet steam			
	- Pressure	13.176	bar g	
	- Temperature	478.9	oC	
	- Specific volume	0.241559	m3/kg	
	- Enthalpy	818.74	kcal/kg	
	- Entropy	1.800087	kcal/kg-K	
	- Quality	Steam		
	- Velocity	266.42	m/s	
	- Mach no.	0.408		
	9) Reducer/increaser inlet			9.577
	- Pressure	9.577	bar g	
	- Temperature	464.74	oC	
	- Specific volume	0.318504	m3/kg	
	- Enthalpy	812.48	kcal/kg	
	- Entropy	1.823628	kcal/kg-K	
	- Quality	Steam		
	- Velocity	351.3	m/s	
	- Mach no.	0.537		
	- Resistance coefficient(K)	0.1408347		
5.5.3	Node # 3			10.851
	< Pipe # 3 >			
	1) Pipe ND	10	inch	
	2) Pipe Sch			
	3) Pipe ID	257	mm	
	4) Abs. roughness	0.04572	mm	
	5) Turbulent friction factor(FT)	0.0134		
	6) Total resistance coefficient(K)	5.744		
	7) Pipe length	2	meter	
	8) Pipe inlet steam			
	- Pressure	10.851	bar g	
	- Temperature	484.73	oC	
	- Specific volume	0.291864	m3/kg	
	- Enthalpy	822.38	kcal/kg	
	- Entropy	1.824494	kcal/kg-K	
	- Quality	Steam		
	- Velocity	201.04	m/s	
	- Mach no.	0.298		
5.5.4	Node # 4 (Pipe exit)			2.32
	- Pressure	2.32	bar g	
	- Temperature	394.12	oC	
	- Specific volume	0.919547	m3/kg	
	- Enthalpy	779.22	kcal/kg	
	- Entropy	1.90271	kcal/kg-K	
	- Quality	Steam		
	- Velocity	634.07	m/s	
	- Mach no.	1		