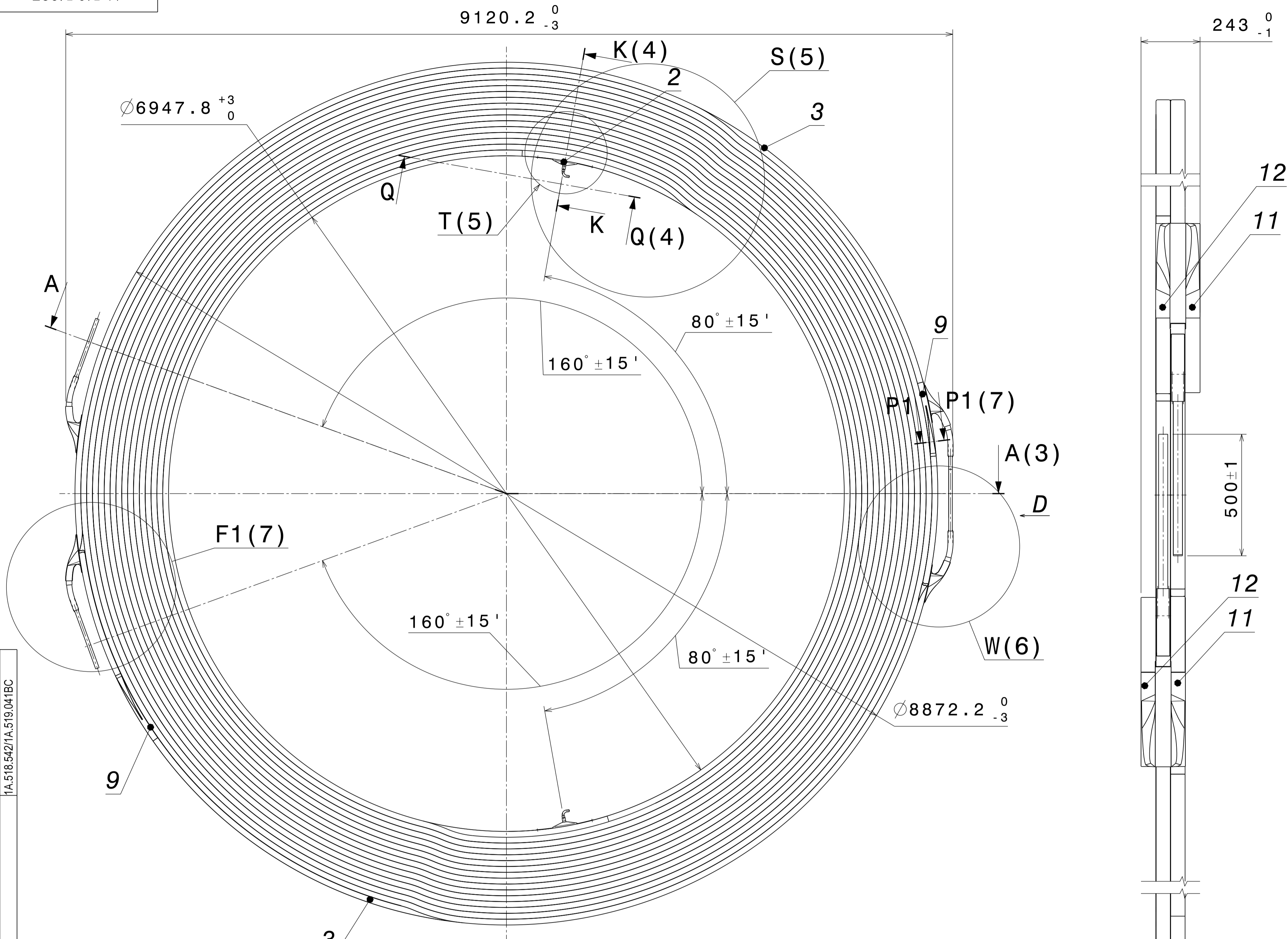


ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
TECHNICAL REQUIREMENTS

- Подтвердить сертификатом при входном контроле материалы из раздела "Материалы" спецификации.
Present the Material Certificate during incoming inspection from section "Materials" of specification.
- Размеры для справок.
*Reference dimensions have no tolerance.
- Изготовление галет выполнять с соблюдением правил вакуумной гигиены.
Pancake manufacture must perform in accordance with the requirements of vacuum hygiene.
- Температурный режим изготовления галеты: 20 ± 3 ° - с контролем температуры.
The manufacture temperature of pancake is 20 ± 3 ° - with the temperature control.
- Формирование радиусов витков галеты проводить на специальном подготовленном намоточном участке в автоматическом режиме при помощи двух специальных автоматизированных гибочных установок. Последовательность формирования витков галеты указана в технологической документации на изготовление галет. Формирование витков галет начинать с наружного витка нижнего слоя с последующим перемещением в радиальном направлении к центру галеты.
Variable pancake turns radius forming is perform on a special winding workshop in automatic mode by a special automated bending mounting. Sequence of pancake turns forming is begin from the outer turn of the lower layer in radial direction to the centre of the pancake.
- Контроль формируемых переменных радиусов вести на протяжении всего времени формирования витков галеты при помощи специального измерительного комплекса согласно технологическому процессу и карте переменных радиусов. При отклонении величины радиуса от допустимых параметров, указанных в технологической документации, намотка должна быть приостановлена до выяснения причин сбоя и устранения неточности в формируемом витке.
Control the variable radii throughout the process of pancake turn formation by a special measuring complex in compliance with the manufacturing process and variable radii map. If the radius value deviates from the allowable parameters stated in the manufacturing documentation interrupt the winding process until the cause is elucidated and the inaccuracy is eliminated.
- Витковая изоляция имеет комбинированную структуру (типа сэндвича) - 5 слоев вполнахлеста лента поз.17 и лента поз.18 и 1 слой вполнахлеста лента поз.19. Наложение витковой изоляции осуществляется с постоянным контролируемым натягом в автоматизированном режиме при помощи специальной изоляционной установки. Укладку первого слоя производить пленкой поз.17 внутрь согласно технологическому процессу. В процессе наложения витковой изоляции на всем протяжении изолировки проводить контроль натяга изолирующего материала. Ослабление натяга не допустимо.
The turn insulation is of combined structure (sandwich type). 5 layers half overlapped, film (pos. 17), tape (pos. 18) and 1 layer half overlapped tape (pos. 19). Apply the turn insulation controlling constantly tension in the automatized regime using a special insulation device. Lay the first layer with the film inwards in compliance with the manufacturing process. Control tension of the insulation material throughout the lapping. Loosening of tension is forbidden.
- При укладке сформированных и изолированных витков на приемную базу намоточного стола между соседними витками прокладывать межвитковую прокладку из ленты поз.20. В процессе укладки контролировать радиальный размер сформированных витков галеты постоянным поджатием.
Install an interturn separator from tape (pos. 20) between the adjacent turns when laying the formed and insulated turns on the take-up base of the winding table. When laying control the radial size of the formed pancake turns by constantly keeping them against each other.
- Пустоты в радиальных частях соседних витков заполнить специальным шнуром поз.21, между слоями галеты проложить межслойную прокладку поз.15 согласно технологическому процессу.
Fill voids in the radial parts of the adjacent turns with a special cord (pos. 21), install an interlayer separator (pos. 15) between the pancake layers.
- Формирование зон перехода из нижнего слоя на верхний и обработка паза под деталь поз.2 проводить в специальном технологическом приспособлении. Деталь поз.2 приварить аргонодуговой сваркой ISO 15614-1:2004. Сварной шов угловой ISO 2553:1992-10. Шов вакуумно-плотный, уровень качества В по ISO 5817:2003. Длина шва - 850 мм. В процессе сварки производить контроль сверхпроводниковых стержней на образцах.
Use special tooling to form the zone of transition from bottom layer to upper layer and to machine a groove for the detail, pos. 2. Weld the detail pos. 2 by argon-arc welding according to ISO 15614-1:2004. Fillet weld according to ISO 2553:1992. Leak tight joints weld comply with quality level B according to ISO 5817:2003. The length of weld is 850mm. During the welding control the superconductor strands.
- Места сварки испытать:
- давлением 10МПа(100кг/см²) сухим азотом (гелием) в течение 10 минут;
- на герметичность при давлении 0,2МПа(2кг/см²) методом шупа, при этом намокание не должно превышать 10⁻⁷ Мбар в секунду. Класс герметичности 1. Цветная дефектоскопия - 100%. Местное захлаживание допустимо 80К и контроль герметичности методом вакуумной камеры.
Test the weld joint:
- 10MPa pressure with dry nitrogen (helium) within 10 min;
- for tightness at 0,2MPa by the probing method with inleakage not exceeding 10⁻⁷ Mbar. Class 1 tightness. 100% of liquid penetrant examination. Local cool-down is permitted at to 80K. Control the tightness by the vacuum vessel method.
- Наложение витковой изоляции в зонах перехода слоев производить вручную с соблюдением непрерывности изоляции.
Apply the turn insulation in the layer transition zones by hand observing the insulation integrity.
- Формирование верхнего слоя галеты начинается с внутреннего витка галеты с перемещением к наружной поверхности галеты.
Form the upper pancake layer starting from the inner pancake turn and moving to the external surface of the pancake.
- Сформированные витки предохранять от самораспускания изоляции.
Make sure that the formed insulation turns do not untwist.



D(1:10)

- По окончании формирования витков и наложения витковой изоляции провести контроль размеров галеты по внутреннему, наружному радиусам и по высоте. Пустоты заполнить вкладышами поз.3, 4 и 5.
After completing the turn formation and turn insulation application check the pancake sizes by the internal and external radii and by height. Fill voids with inserts pos. 3, 4 and 5.
- После намотки верхнего слоя произвести формирование выводных концов с использованием специальной оснастки согласно технологическому процессу и чертежу (см. Лист 6 и 7). Контроль размеров (радиусов) производить с помощью специальной оснастки и шаблонов. Замеры и допуски должны соответствовать указанным на чертеже.
After completing the winding of the upper layer form the terminals using a special tooling according to the manufacturing process and the drawing (Sheet 6, 7). Check the sizes (radii) using a special tooling and templates. The sizes and tolerances must be consistent with the values stated in the drawing.
- К радиусным частям выводных концов (см. Лист 6 и 7) приварить детали поз. 8 и 1 аргонодуговой сваркой ISO 15614-1:2004. Сварной шов стыковой ISO 2553:1992-10. Уровень качества шва С по ISO 5817:2003. Длина швов - 1800 мм. После сварки детали поз. 8, 1 доизолировать и установить вкладыш поз.9.
Weld the details (pos. 8, 1) to the radial parts of the outputs (Sheet 6,7) by argon-arc welding according to ISO 15614-1:2004. Single-J butt weld according to ISO 2553:1992. Joints weld comply with quality level C according to ISO 5817:2003. The weld length is 1800 mm. Thereafter insulate the details pos. 8, 1 and install fillers pos. 9.

- Галету испытать согласно Программы методики и испытаний.
Test the pancake in compliance with the Testing Program.
- Галету опрессовать, пропитать эпоксидным компаундом поз. 22 и запечь в специальном технологическом приспособлении.
Compress the pancake, impregnate with epoxy compound (pos. 22) and bake in a special tooling.
- При транспортировке галеты изоляцию предохранять от повреждений. Галету хранить, поднимать и транспортировать в специальном технологическом приспособлении.
Protect the pancake insulation against damage during transportation. Make sure that the pancakes are stored, lifted and transported in a special tooling.

Пер. применение
1A.518.542/1A.519.041BC

Справка №

Подпись и дата

Имя, № дубл.

Взв. инв. №

Подпись и дата

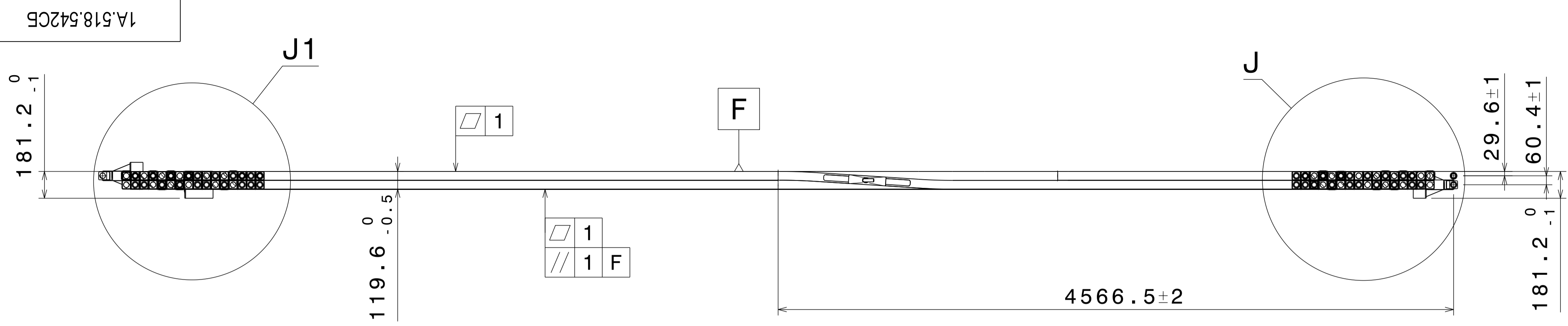
Имя, № дубл.

| | | | | | |
|--|-----------|----------|-------|------|-----------------------|
| 1A.518.542CB | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Двойная галета типа А |
| Разраб. | Васильева | | | | Сборочный чертеж |
| Проверил | | | | | |
| Т. контр. | | | | | |
| Н. контр. | Никитина | | | | |
| Утв. | Муратов | | | | |
| Лит. | Масса | Масштаб | | | |
| | 16000кг | 1:25 | | | |
| Лист | 2 | Листов | 8 | | |
| ИТЦ "Синтез" ФГУП НИИЭФА им.Д.В.Ефремова | | | | | |

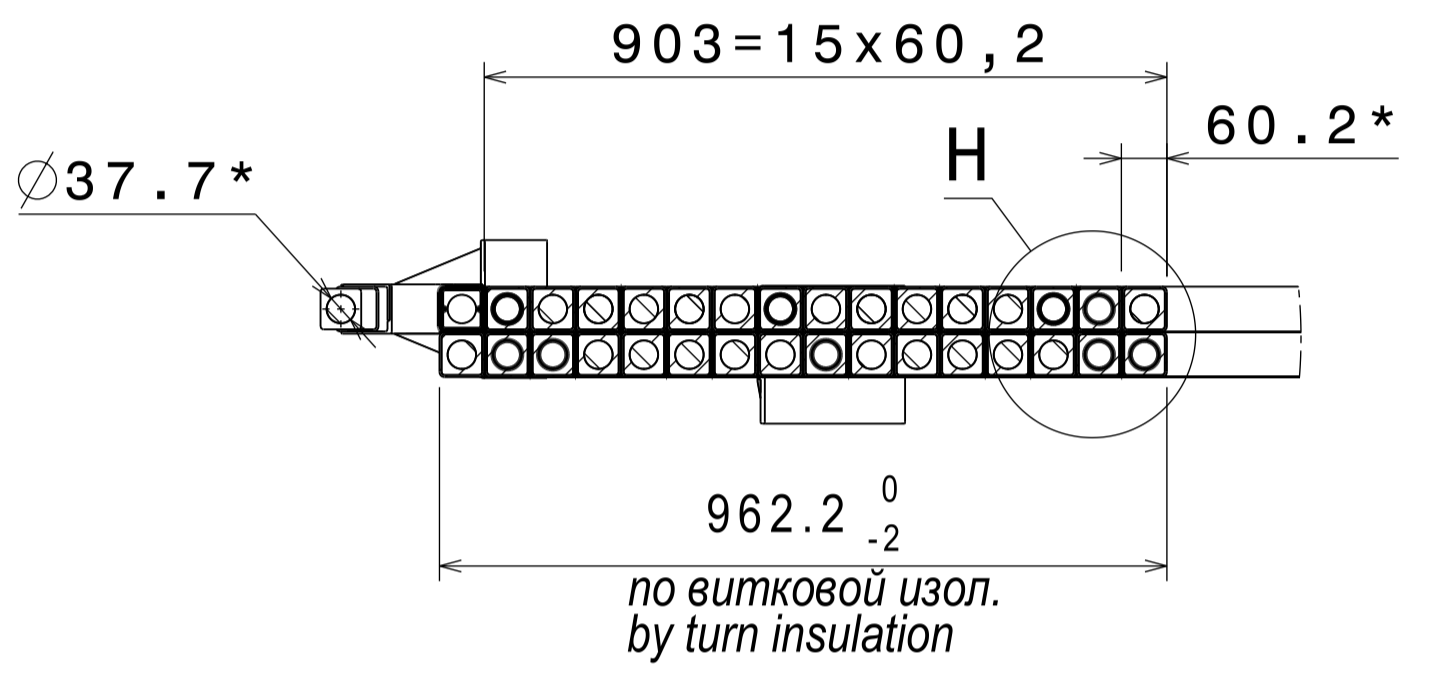
| | | | | | |
|------------------------|-------------|---------------|-----|---|----------------|
| DRW DOC ID | - | RELEASED BY | --- | ITER Organization | |
| LINKED EVS PT ID | - | APPROVED BY | --- | CONFIDENTIAL UNLESS AUTHORISED | |
| PBS TITLE | - | CHECKED BY | --- | The information on this drawing is confidential under the terms of the ITER agreement. This information shall not be transmitted to anyone who is not authorised to receive it. | |
| - | - | VOLLMAT | --- | DRAWING TITLE | |
| - | - | CONTROLLED BY | --- | PF1_DOUBLE_PANCAKE_A | |
| REV DATE | PT MATURITY | PT VERSION | --- | 2nd TITLE LINE - CATIA PARAMETER | |
| SHEET SIZE | SCALE | PT STATUS | --- | 3rd TITLE LINE - CATIA PARAMETER | |
| 841x594 | 1:1 | - | --- | | |
| THIRD ANGLE PROJECTION | | NO. OF SHTS | 08 | PBS 3 LEVELS | DRAWING NUMBER |
| | | | | | - |
| | | | | SHEET | REVISION |
| | | | | 02 | - |

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
TECHNICAL DATA

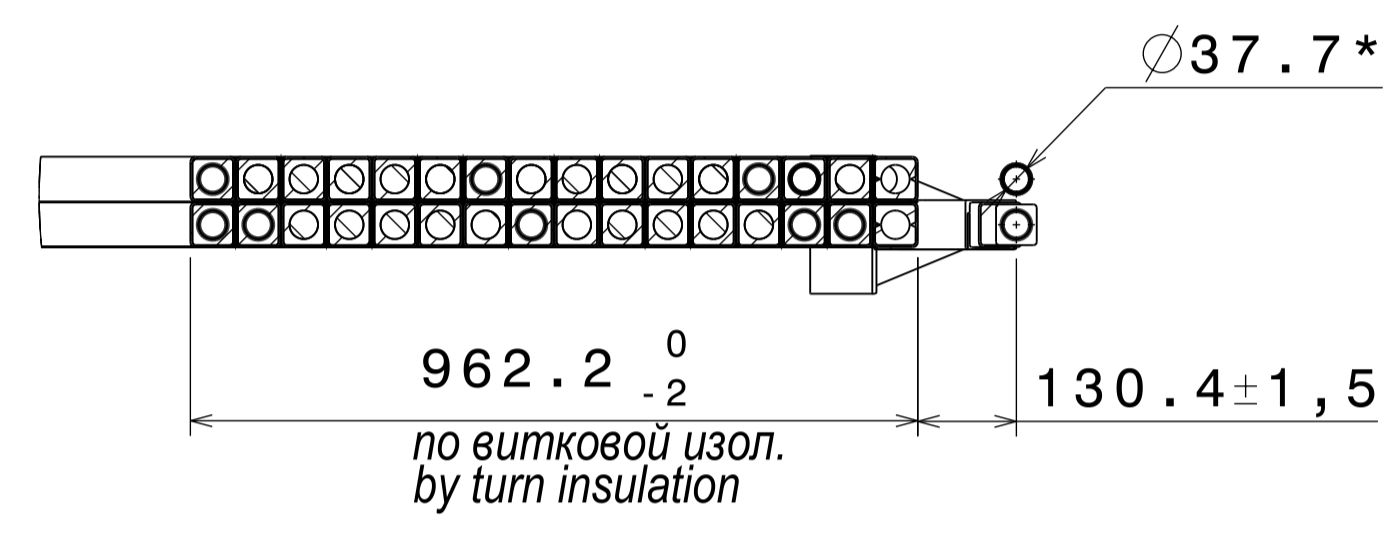
| Наименование Denomination | Величина Value |
|---|---|
| 1.1 Тип намотки Winding configuration | двузаходная two-in-hand |
| 1.2 Количество ветвей Number of branch | 2 |
| 2. Количество витков Number of branch | |
| 2.1 в горизонтальном направлении in radial direction | 16 |
| 2.2 в вертикальном направлении in vertical direction | 2 |
| 2.3 всего total | 32 |
| 3. Тип проводника Jacket type | кабель в оболочке heavy circle in square |
| 3.1. Сверхпроводник стренда Superconductor | NbTi |
| 3.2. Оболочка стрендов Jacket strand | медь cooper |
| 3.3. Материал кожука Jacket material | 316LN |
| 3.4. Площадь кожука, мм ² Jacket area, mm ² | 1740 |
| 3.5. Размеры кожука, мм Jacket dimensions, mm | 53,8x53,8 |
| 3.6. Размер кабеля, мм Cable dimension, mm | ∅38,2 |
| 3.7. Размер центральной спирали, мм Central spiral dimension, mm | ∅12/10 |
| 3.8. Вес проводника на метр длины, кг/м Weight of conductor per metr, kg/m | 19,4 |
| 3.9. Длина проводника на ветвь, м Length of conductor per branch, m | 400 |
| 4. Тип витковой изоляции Turn insulation type | см. Лист 2 see sheet 2 |
| 5. Рабочий ток, кА Operating current, kA | 45 |
| 6. Рабочая температура, К Operating temperature, K | 5 |
| 7. Охлаждение Cooling | гелий helium |
| 8. Напряжение между витками, кВ Turn voltage, kV | 0,7 |
| 9. Напряжение на корпусной изоляции, кВ Ground voltage, kV | 1,5 |



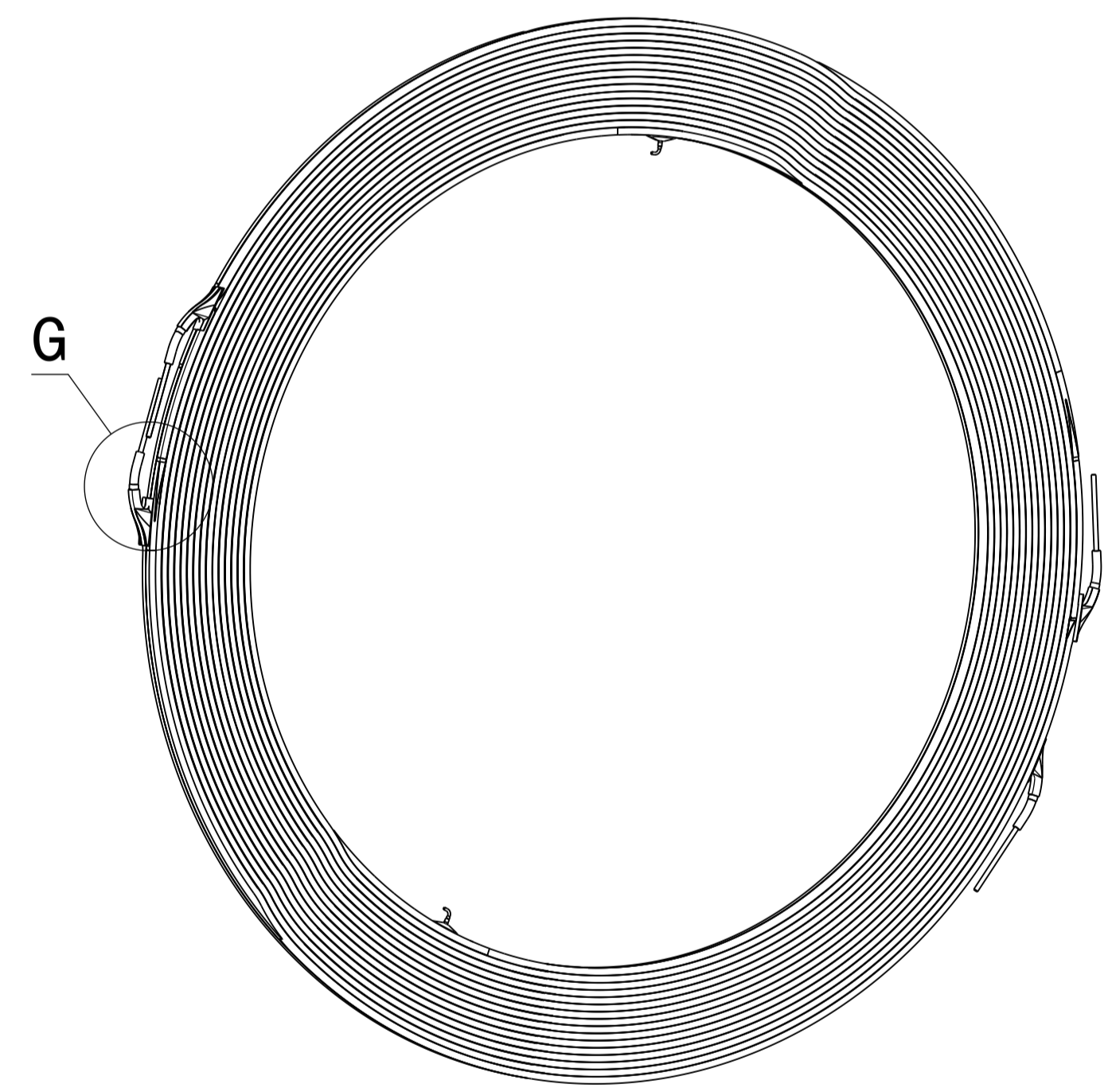
A-A(1:20) (2)



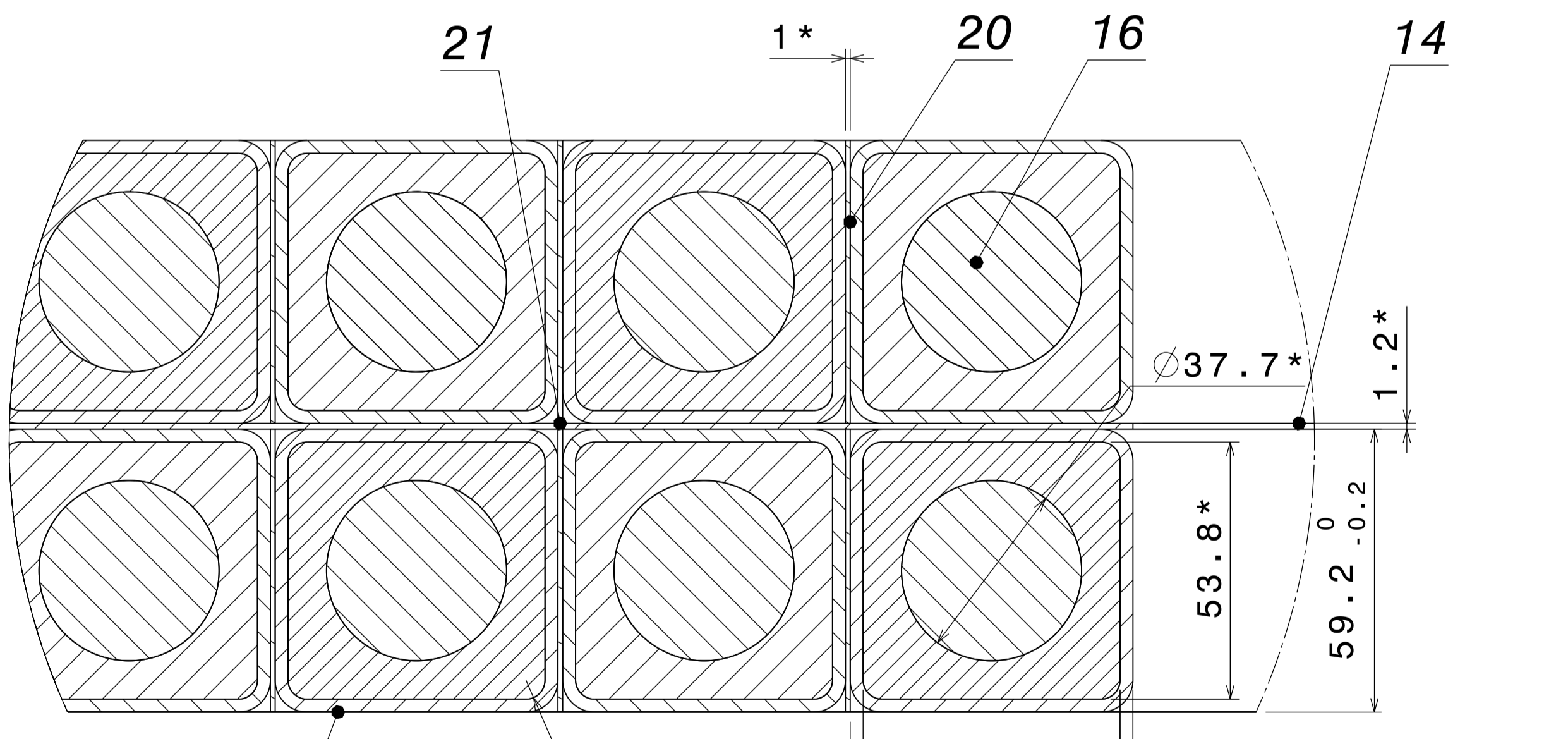
J1(1:10)



J(1:10)



G(1:50)



H(1:1)

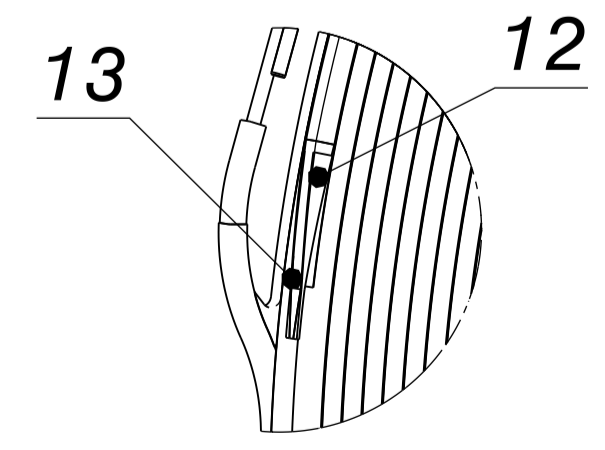
17
18
19

R4*
4 радиуса
radius

53.8*
по проводнику
by conductor

59.2⁰_{-0.2}
по витковой изол.
by turn insulation

2.7*
см. n.7 TT
See Tech. Requirements item 7



G(1:20)

Наружный вкладыш поз.3, вкладыш хвостовика поз.8, прокладки и изоляция хвостовика поз.10,11 не показаны
PF1_EXT_JOGGLES_FILLER, PF1_JOINT_TAIL_FILLER, PF1_TAIL_INSULATION not shown

| | | | | | | | |
|------------------------|---------|------------------|-------|--------------|-------------------|---|--------------------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 1A.518.542СБ | Лист | 3 |
| DRW DOC ID | - | LINKED EV5 PT ID | - | PBS TITLE | ITER Organization | CONFIDENTIAL UNLESS AUTHORISED | |
| REV DATE | - | PT MATURITY | - | PT VERSION | - | The information on this drawing is confidential under the terms of the ITER agreement. This information shall not be transmitted to anyone who is not authorised to receive it. | |
| SHEET SIZE | 841x594 | SCALE | 1:1 | PT STATUS | - | DRAWING TITLE | |
| THIRD ANGLE PROJECTION | ∅ | NO. OF SHTS | 08 | PBS 3 LEVELS | - | PF1_DOUBLE_PANCAKE_A | |
| | | | | | DRAWN BY | 2nd TITLE LINE - CATIA PARAMETER | |
| | | | | | CONTROLLED BY | 3rd TITLE LINE - CATIA PARAMETER | |
| | | | | | DRAWN BY | - CATIA PARAMETER | |
| | | | | | DRAWING NUMBER | - | SHEET REVISION DR STATUS |
| | | | | | | 03 | - - |

Имя, № докл. Подпись, и дата
Имя, № докл. Подпись, и дата
Имя, № докл. Подпись, и дата
Имя, № докл. Подпись, и дата