



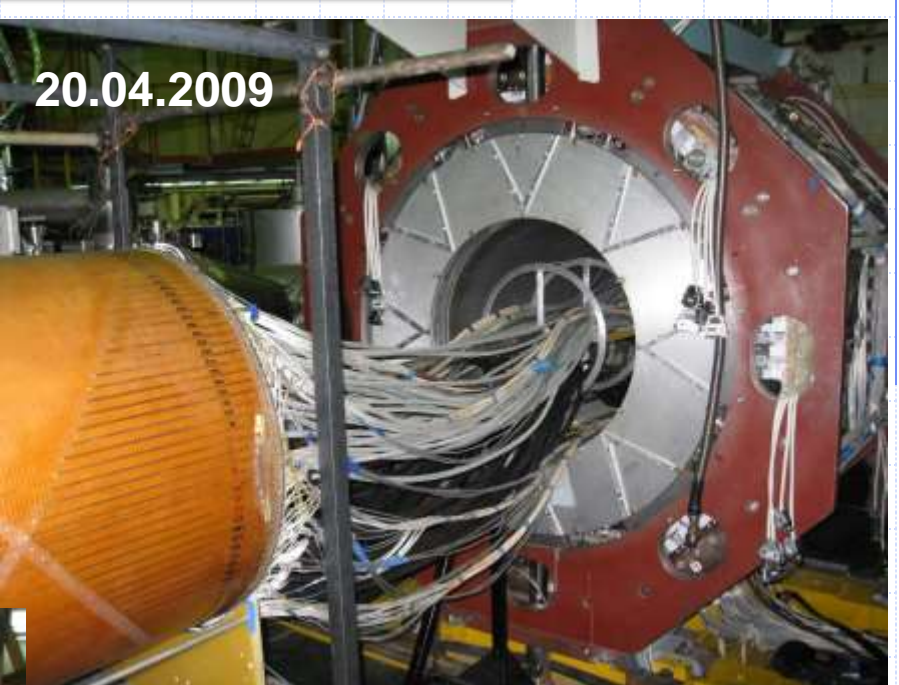
Drift Chamber in BINP

- **What we need?**
- **What we can suggest?**

Popov A.S.

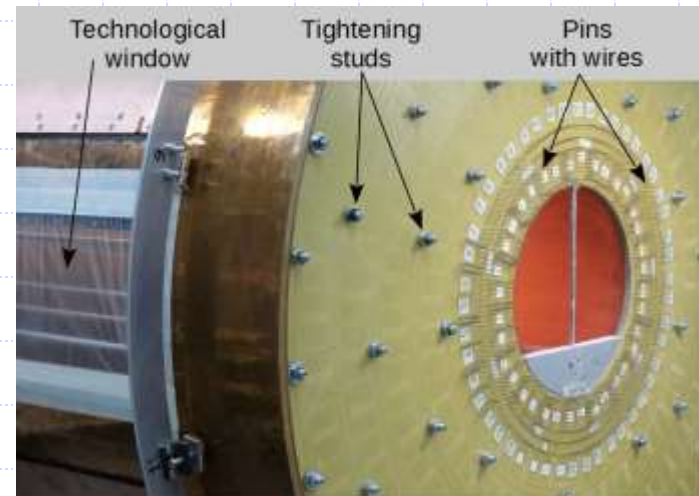
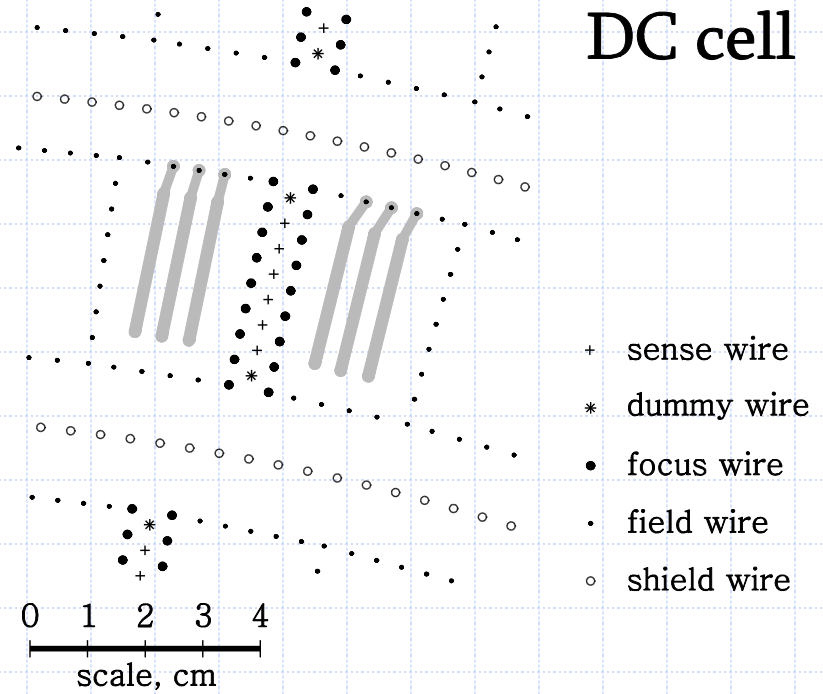
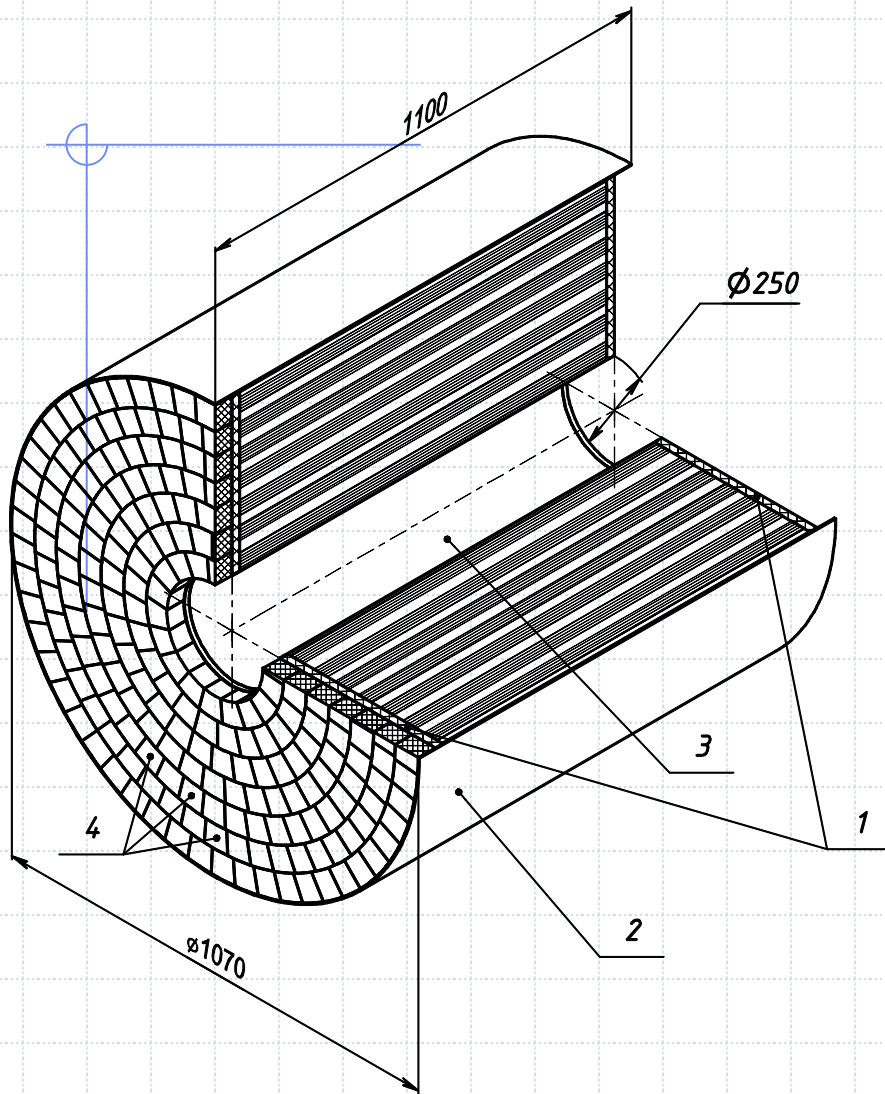
28.05.2025

To the CMD-3 detector



DC KEDR

DC cell



Under wiring

Drift Chamber project

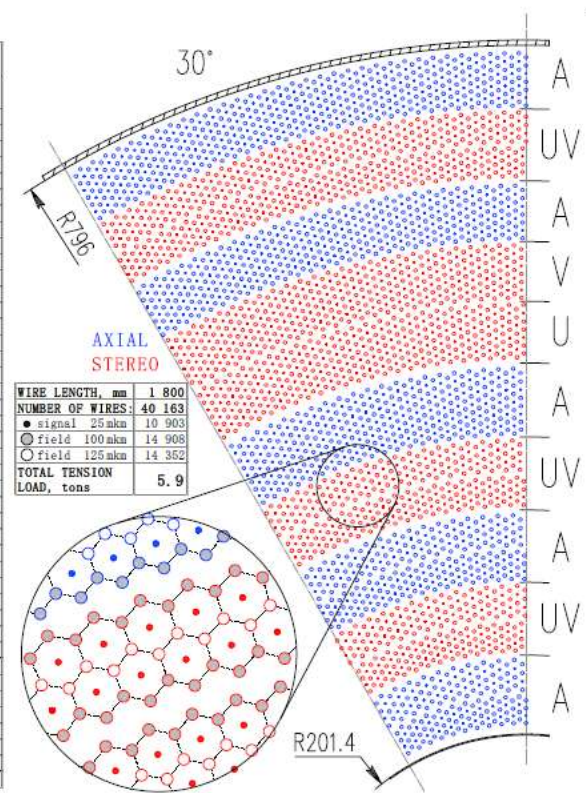
- Hexagonal cell
- 41 layers: 10 SL
5 stereo/ 5 axial
- Gas He/C_3H_8
(60%/40%)
Operate at ~ 2.0 kV
Gas gain $\sim 4 \cdot 10^4$

- $T_{drift}^{max} \sim 400$ ns
($B = 1.5$ T)

- $\sigma \lesssim 90$ μ m

- $\frac{\sigma}{dE} \lesssim 6.9\%$

SUPER LAYER NUMBER	NUMBER OF MONO-LAYERS	NUMBER OF CELLS IN MONOLAYER	NUMBER OF CELLS	STEREO ANGLE, mrad	CELL SIZE $r \pm \Delta r$, mm	RADIUS OF ANODE WIRE LAYER, mm
1	4	125	500	0	6.306 0.034 217.306	
					6.644 0.007 227.100	
					7.165 0.039 246.906	
					7.549 0.009 258.035	
2	4	157	628	+ 33.8 - 34.2	6.473 0.028 280.154	
					6.747 0.006 290.136	
					7.182 0.031 310.863	
					7.486 0.007 321.938	
3	4	189	756	0	6.564 0.024 341.986	
					6.794 0.005 352.060	
					7.140 0.026 371.992	
					7.388 0.005 382.950	
4	4	223	892	+ 48.9 - 49.3	6.603 0.020 405.941	
					6.799 0.004 416.040	
					7.104 0.021 436.741	
					7.314 0.005 447.606	
5	5	255	1275	0	6.651 0.018 467.570	
					6.823 0.003 477.718	
					6.968 0.001 488.097	
					7.120 0.001 498.701	
6	4	287	1148	+ 63.1	7.274 0.001 509.535	
					6.741 0.016 533.350	
					6.895 0.004 543.615	
					7.026 0.001 554.088	
7	4	313	1252	- 63.4	7.161 0.001 564.762	
					6.778 0.015 584.801	
					6.919 0.003 595.108	
					7.039 0.001 605.606	
8	4	341	1364	0	7.163 0.001 616.289	
					6.768 0.014 636.220	
					6.898 0.003 646.501	
					7.007 0.001 656.957	
9	4	371	1484	+ 64.7 - 65.0	7.121 0.001 667.581	
					6.746 0.013 689.948	
					6.865 0.003 700.185	
					7.041 0.013 720.090	
10	4	401	1604	0	7.165 0.002 730.775	
					6.791 0.012 750.730	
					6.902 0.003 761.027	
					6.995 0.001 771.472	
TOTAL	41		10903		7.091 0.001 782.061	



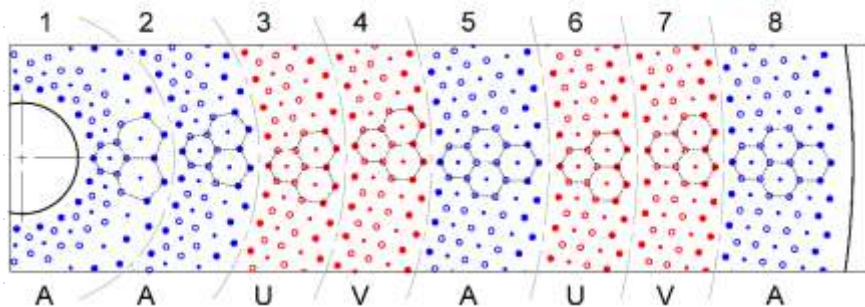
SUPERLAYER NUMBER	NUMBER OF LAYERS	NUMBER OF CELLS IN LAYER	NUMBER OF CELLS IN SUPERLAYER	STEREO ANGLE, mrad	CELL SIZE $r \pm \Delta r$, mm	RADIUS OF ANODE WIRE LAYER, mm
1	2	10	30	0	6.000 6.842	0.178 43.188
2	2	37	74	0	6.275 7.516	0.094 74.762
3	2	83	166	+45	6.626 7.391	0.068 105.422 105.678
4	2	98	138	-48	6.997 7.336	0.064 0.017 137.512
5	3	87	261	0	6.560 7.012	0.042 0.006 157.604 167.757
6	2	100	218	+93	7.534 8.003	0.007 0.024 179.627 200.834
7	2	125	250	-101	7.906 8.702	0.006 0.027 211.268 232.613
8	3	141	423	0	7.991 7.376	0.006 0.007 243.087 263.238 273.173 284.629
TOTAL	18		1506			

The CMD new drift chamber geometry

INNER DIAMETER, mm	40
OUTER DIAMETER, mm	660
WIRE LENGTH, mm	440
EMBRATE THICKNESS, mm	7
NUMBER OF WIRES	5 604
● SIGNAL 25 μ m	1 506
● FIELD 100 μ m	1 520
○ FIELD 125 μ m	2 318
TOTAL TENSION LOAD, kg	682
EMBRATE FLEXURE (MAX), mm	3.1

*EMBRATE MATERIAL:
NIBKAW MSU quartz-anisotropic carbon fiber with
Young's modulus $E = 166$ GPa

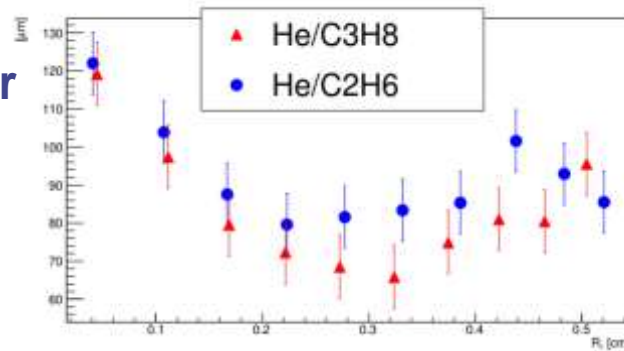
A – axial
U, V – stereo



First task is new DC for CMD-3



To suppress interference and noise, the preamplifier must be placed on the flange.



Flexible Silicon Pixel sensor

Thickness 30-50 μ m 0.05% X/X0

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 1064 (2024) 169355

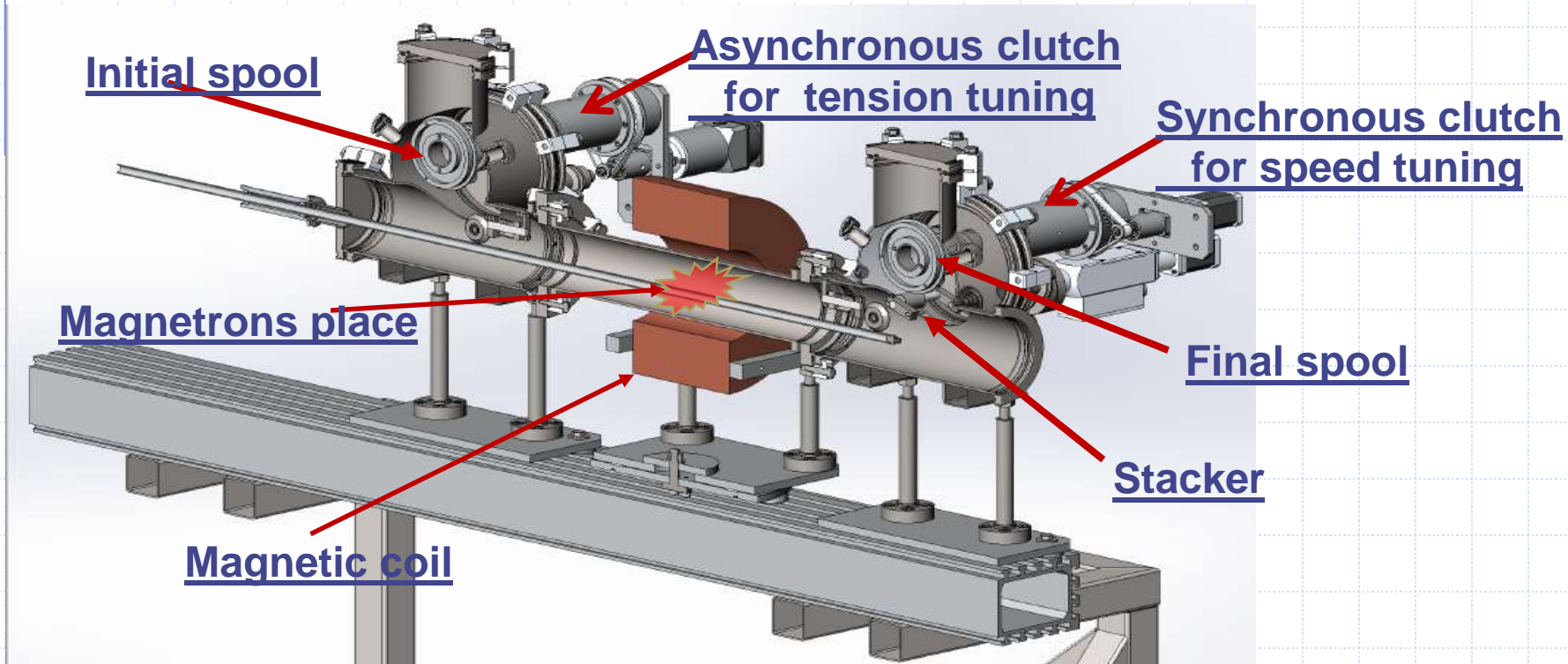


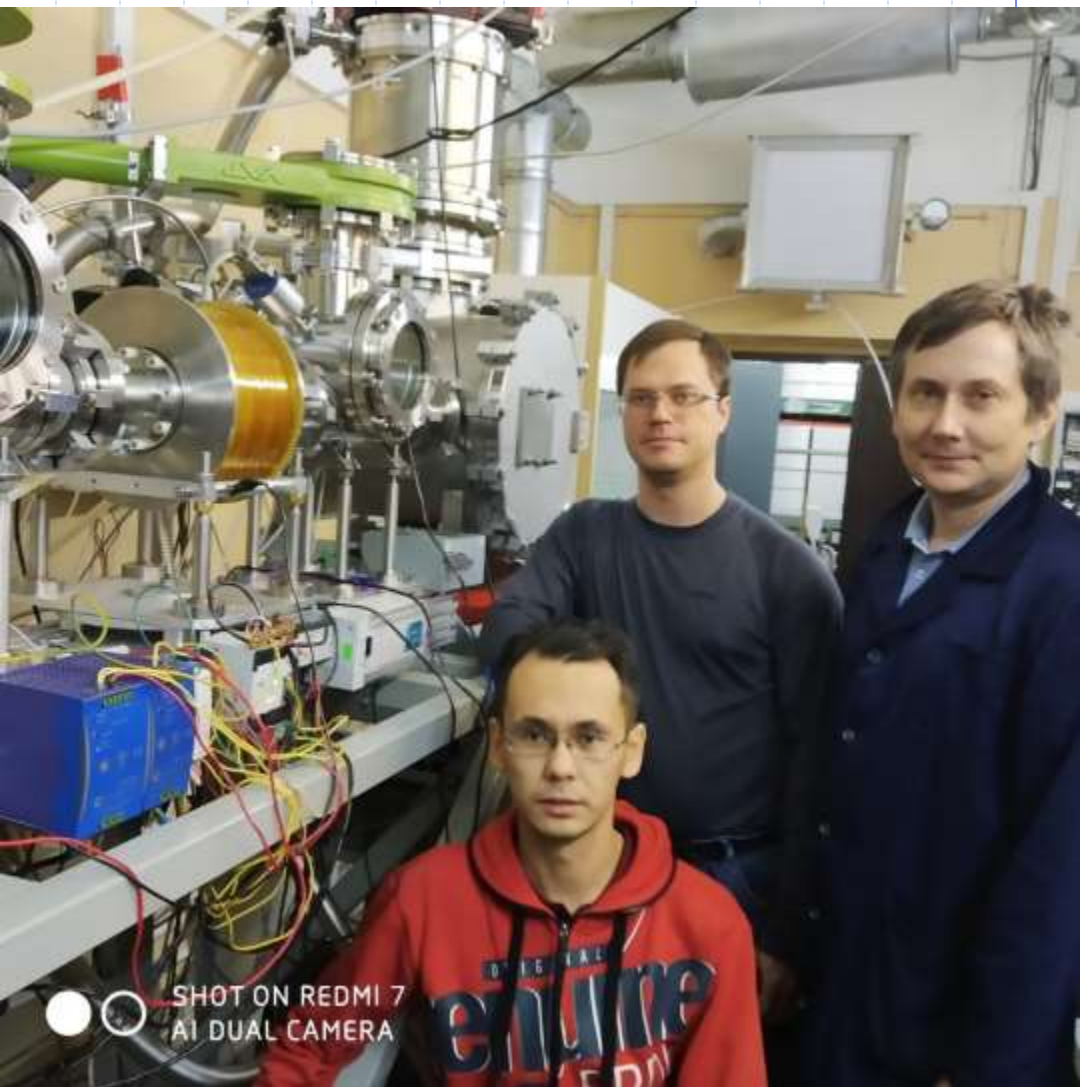
Problem 1: Aluminum wire

There is no gold or silver plated aluminum wire production in the world (at least we couldn't find it).

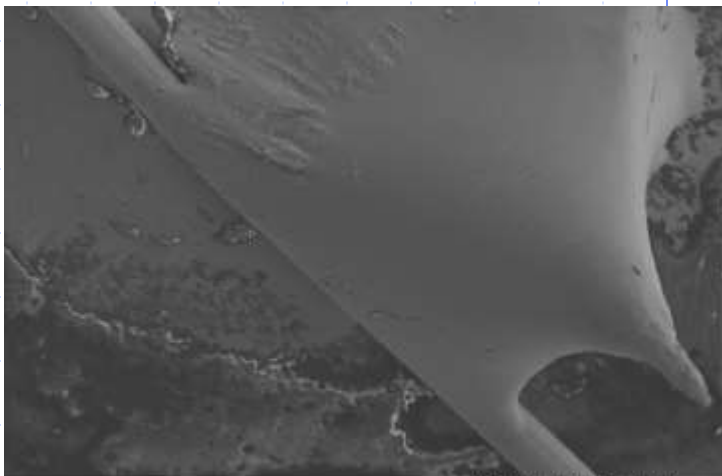
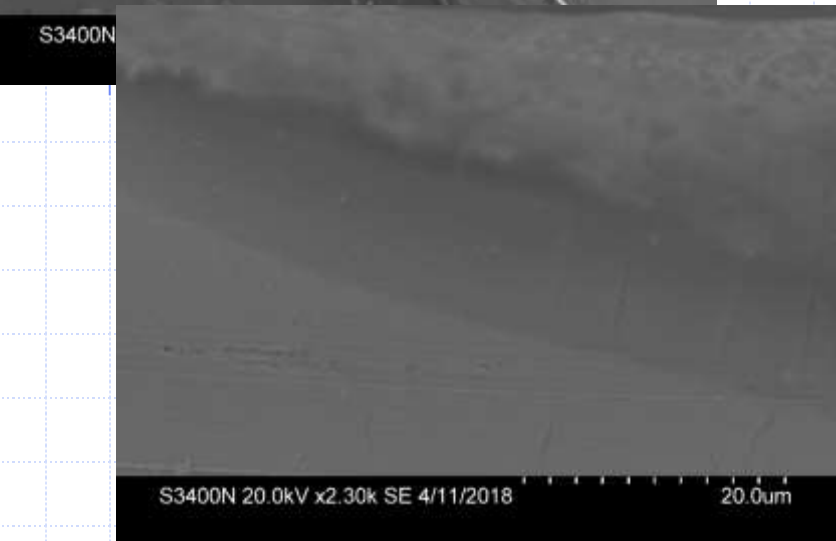
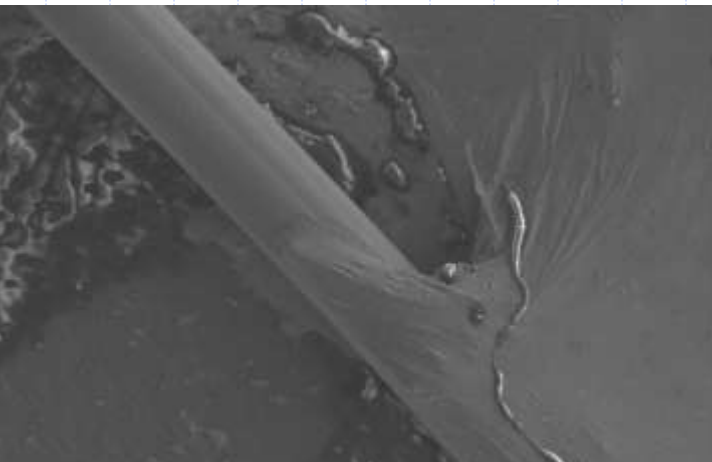
There are Malter-like effects and the photo effect

Our setup



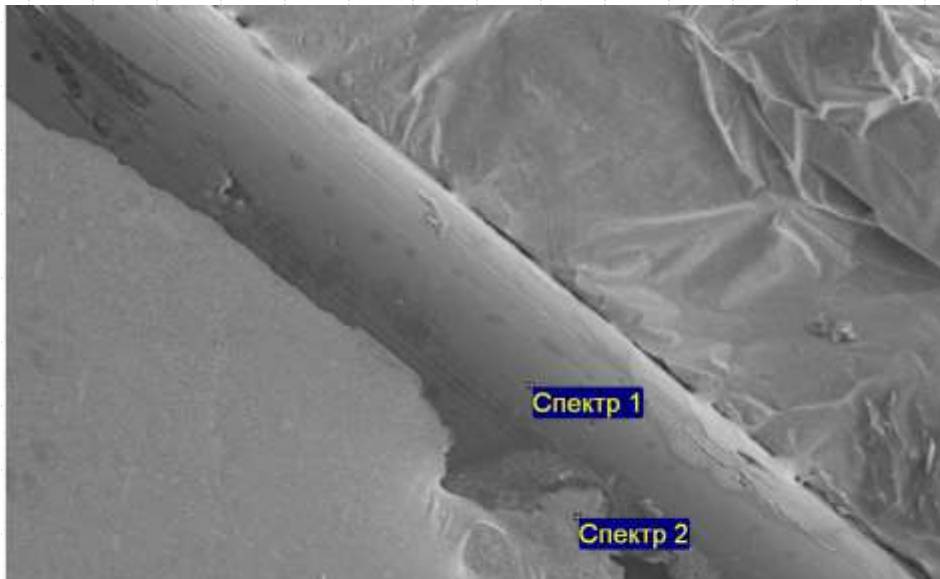


Solder test of Double step Nickel-Gold coated aluminum wire

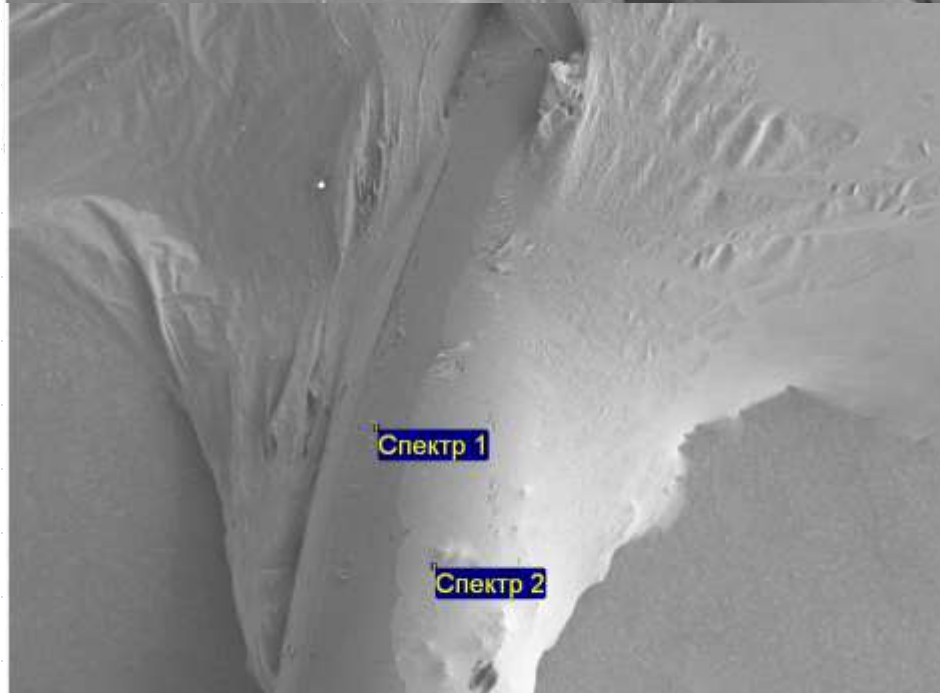


Test of soldering of silver coated wire ~10nm of Nickel & ~20 nm of Silver

Also enough good wetting



Спектр	В стат.	N	O	Mg	Al	Ni	Ag	Sn	Pb	Итого
Спектр 1	Да		2.08	3.34	62.69	16.30	15.59			100.00
Спектр 2	Да	1.46			0.60			91.33	6.62	100.00
Спектр 3	Да		3.43	2.57	41.76	14.32		37.92		100.00
Макс.		1.46	3.43	3.34	62.69	16.30	15.59	91.33	6.62	
Мин.		1.46	2.08	2.57	0.60	14.32	15.59	37.92	6.62	

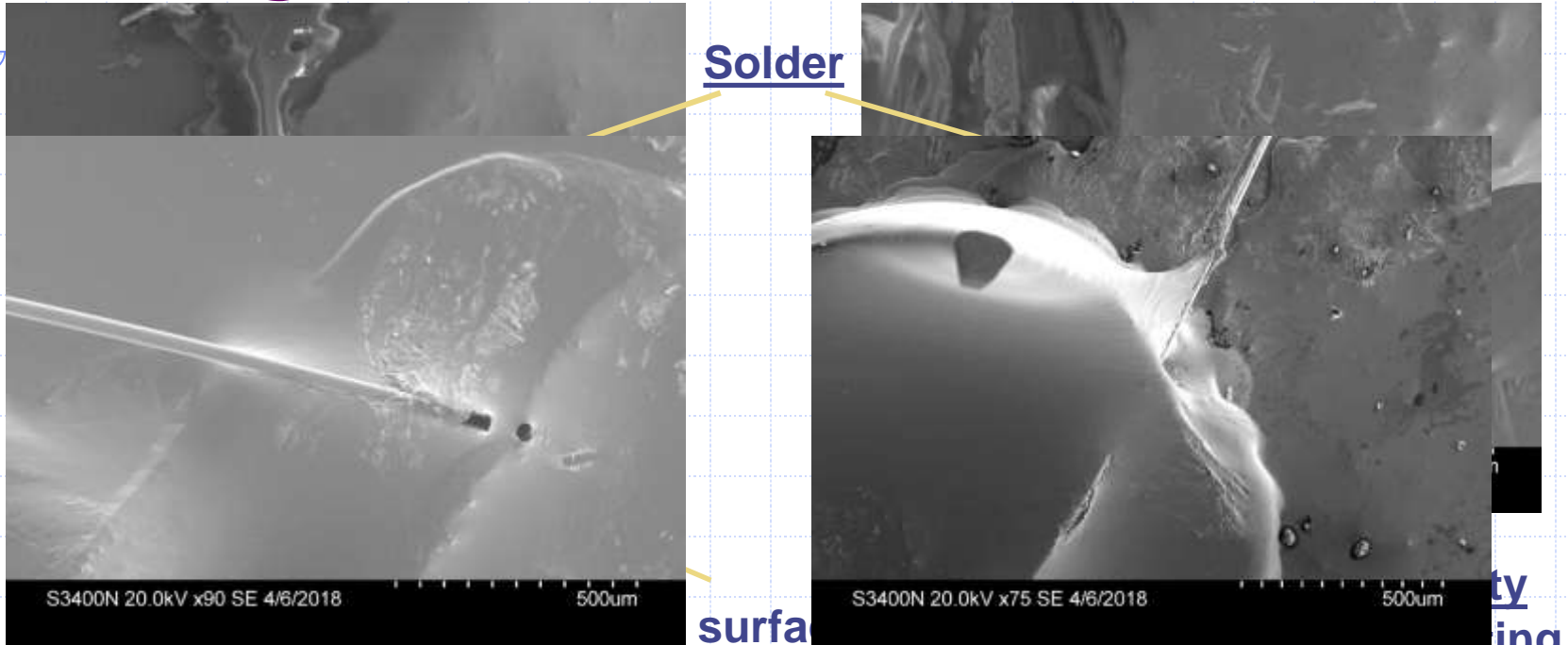


Test of coated aluminum wire (80 nm)

Very good wetting

Спектр	В стат.	C	Mg	Al	Ni	Ag	Sn	Pb	Итого
Спектр 1	Да	3.38	1.15	20.51	6.89	68.07			100.00
Спектр 2	Да	5.88					89.12	5.00	100.00
Макс.		5.88	1.15	20.51	6.89	68.07	89.12	5.00	
Мин.		3.38	1.15	20.51	6.89	68.07	89.12	5.00	

Solder test of nickel-gold coating carbon monofilament

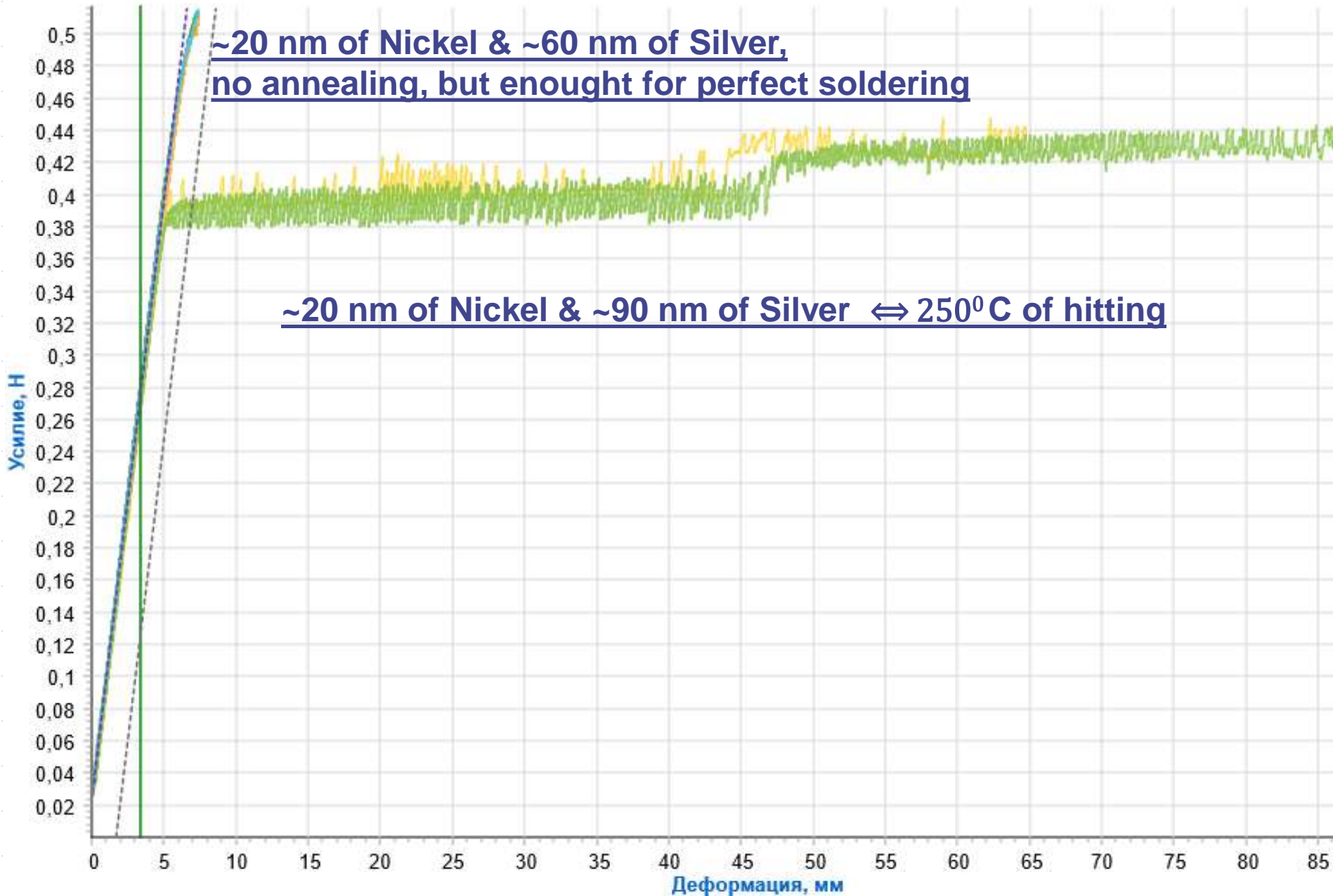


Nickel stabilize the gold.

Seems the technology provide good properties

Solder is important when you can not use crimping

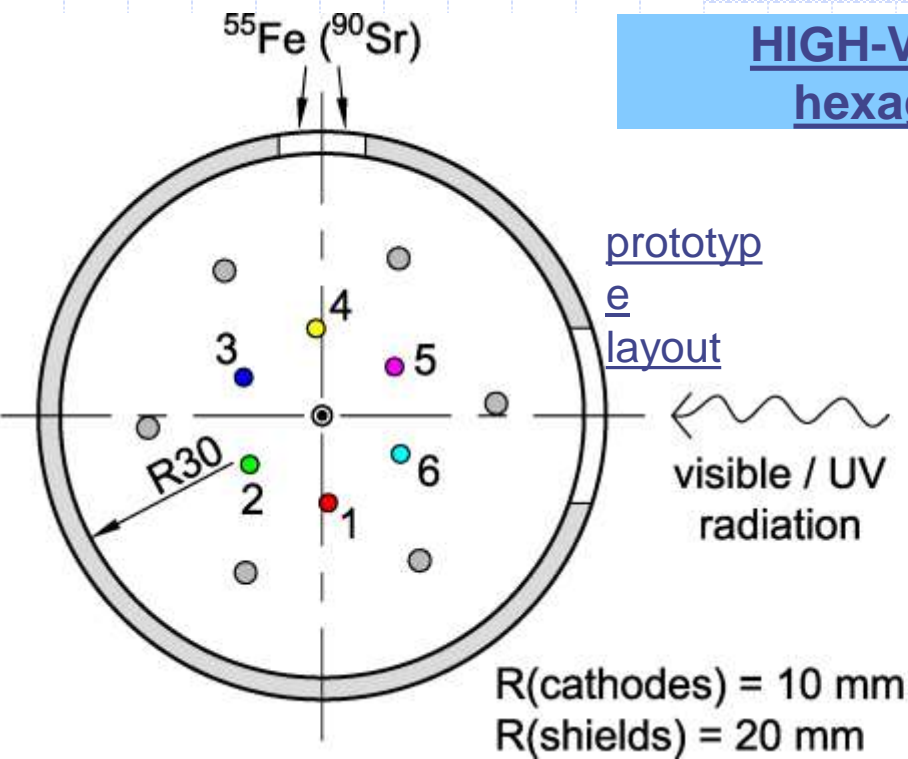
Elongation vs Power after annealing at different temperature for 40-th um wire



Study of the emission resistance of wires with vacuum deposition in a magnetron

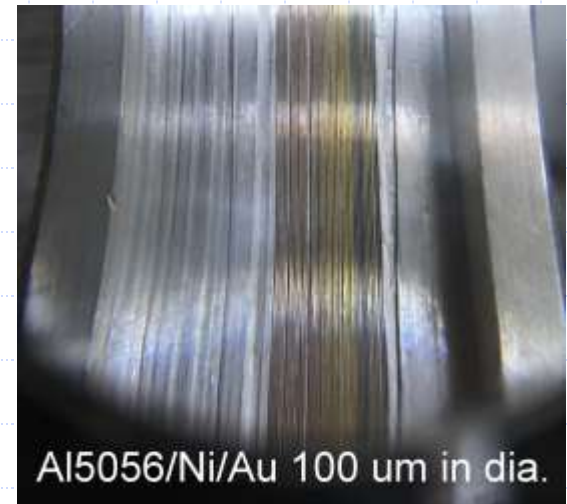
- Budker Institute of Nuclear Physics, Novosibirsk, Russia
- A.S. Popov, I.Yu. Basok
- March, 2023

HIGH-VOLTAGE WIRE TEST SETUP: hexagonal drift cell prototype [1]



Anode	●	20 μm WRe20/Au
Cathodes	{	● 100 μm Mo/Au
		● 100 μm Al5056 (Mo/Au, Al5056/Ni/Ag)
		● 100 μm Mo/Au
		● 100 μm Al5056/Ni/Au
		● 100 μm Al5056/Ni/Au
		● 100 μm Al5056/Ni/Au
Shields	●	150 μm Ti/Cu/Au

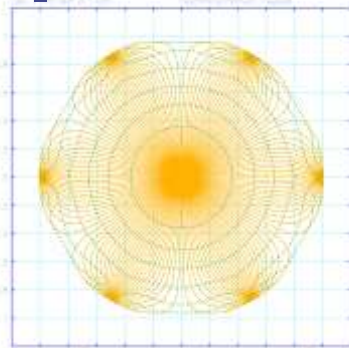
- Anode wire is strained in the center of the chamber.
- High voltages of positive polarity are applied to the anode and shield wires.
- The cathode wires are grounded.
- During the study, the aluminum cathode № 2, marked in green (Al5056 unplated), was replaced first with gold-plated molybdenum wire (Mo/Au), then with silver-plated aluminum wire (Al5056/Ni/Ag).



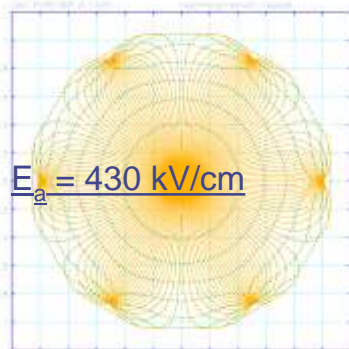
[1] V. E. Blinov, V. G. Prisekin. A study of cathode aging and the threshold of autoemission from cathode wires in drift chambers // Instruments and Experimental Techniques, vol. 55, p. 429–439 (2012).

$$E_c = 20 \text{ kV/cm} = \text{const}$$

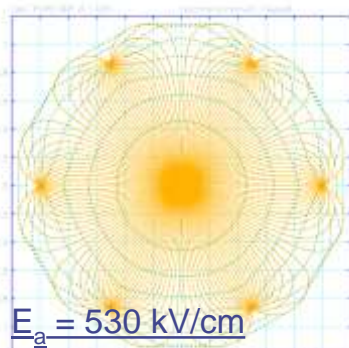
$$E_a = 330 \text{ kV/cm}$$



Pattern drift lines (left view)



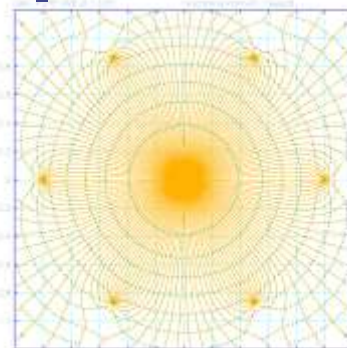
Pattern drift lines (left view)



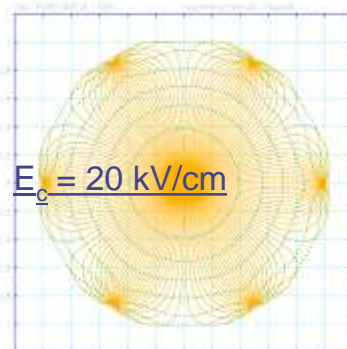
Pattern drift lines (left view)

$$E_a = 385 \text{ kV/cm} = \text{const}$$

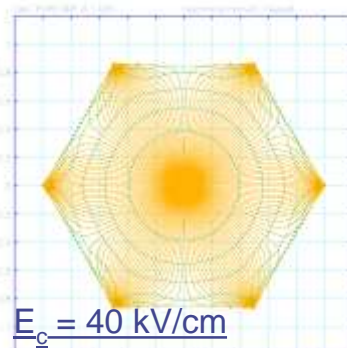
$$E_c = 8 \text{ kV/cm}$$



Pattern drift lines (left view)



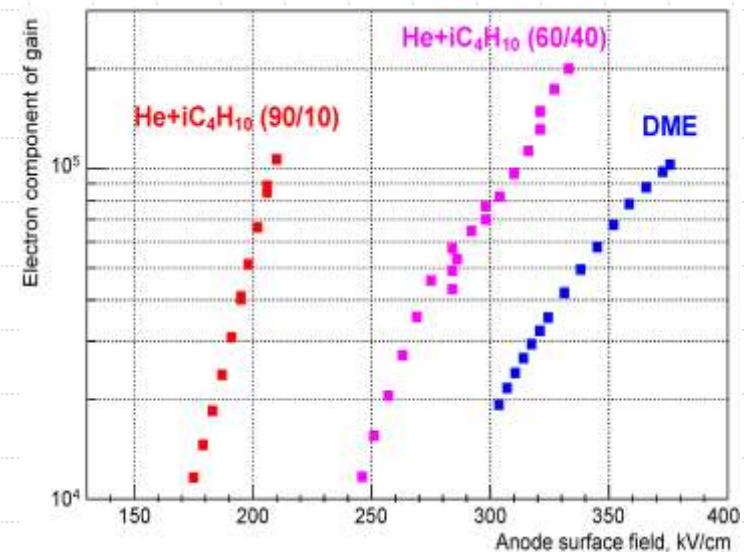
Pattern drift lines (left view)



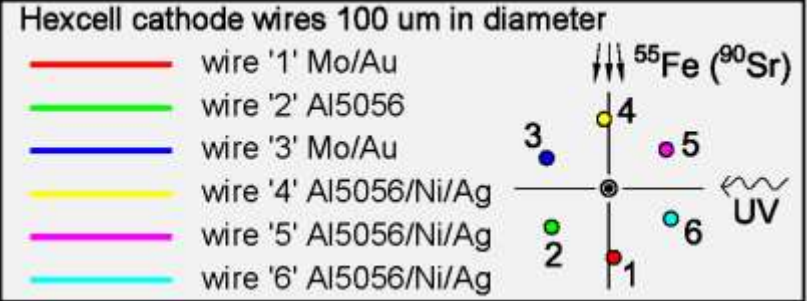
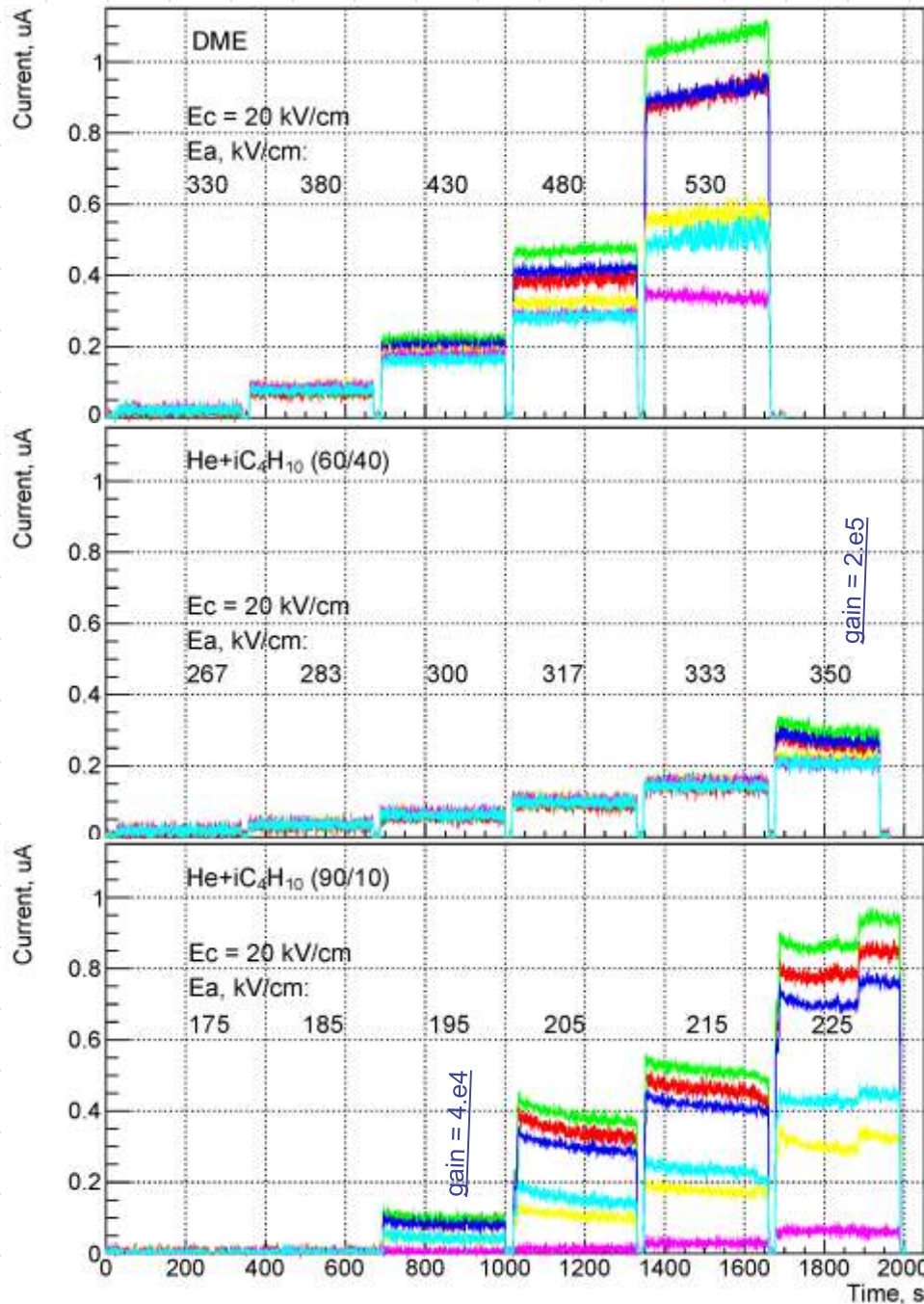
Pattern drift lines (left view)

Gas gain, drift lines

- At a constant field strength on cathode, with increasing gas gain, the field boundary in the cell expands, the primary ionization collection area increases, and also the cathode area, on which the field lines from the anode are ended, increases.
- At a constant gas gain, with an increasing field strength on cathode, in the cell the field region narrows, the cathode area, to which the field lines are ended, decreases, and the proportion of field lines that end to the shell decreases.
- Operating gases: dimethyl ether (DME) and helium-isobutane 60/40 and 90/10 mixtures (with collimator and low rate)

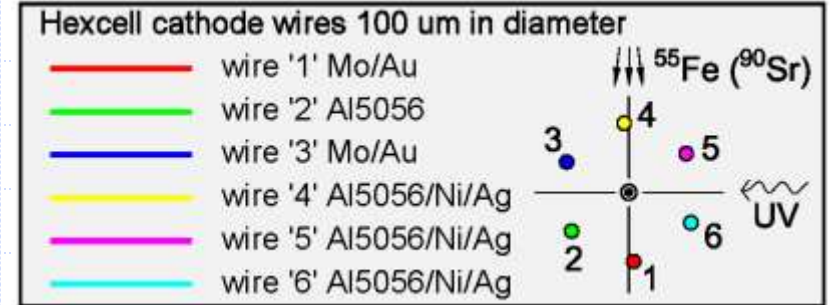
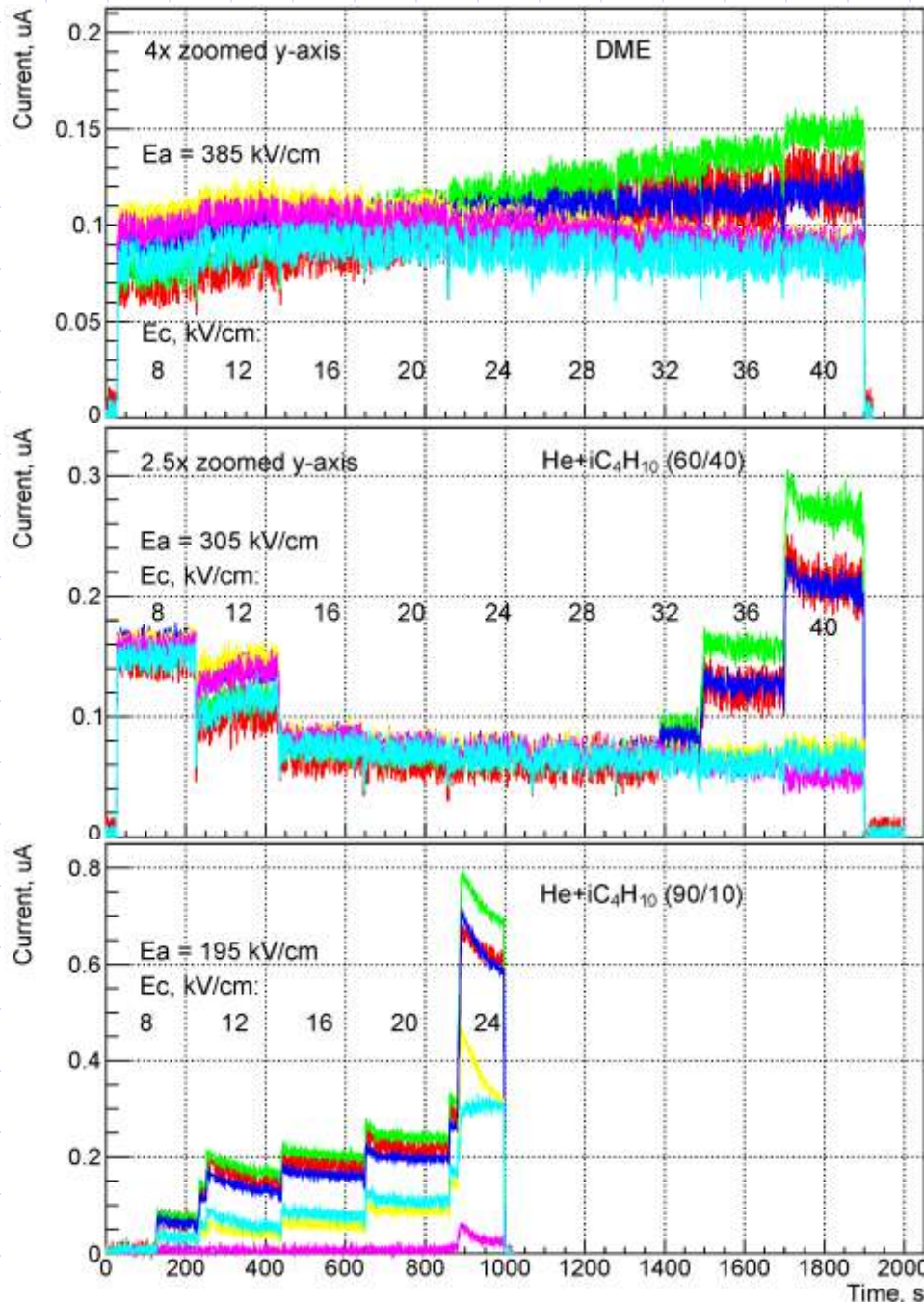


Cell cathode currents under ^{55}Fe X-ray source irradiation ($E_{\text{cathode}} = \text{const}$, $E_{\text{anode}} = \text{var}$)



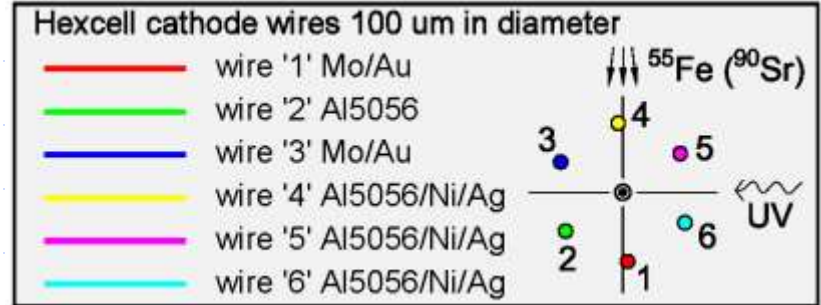
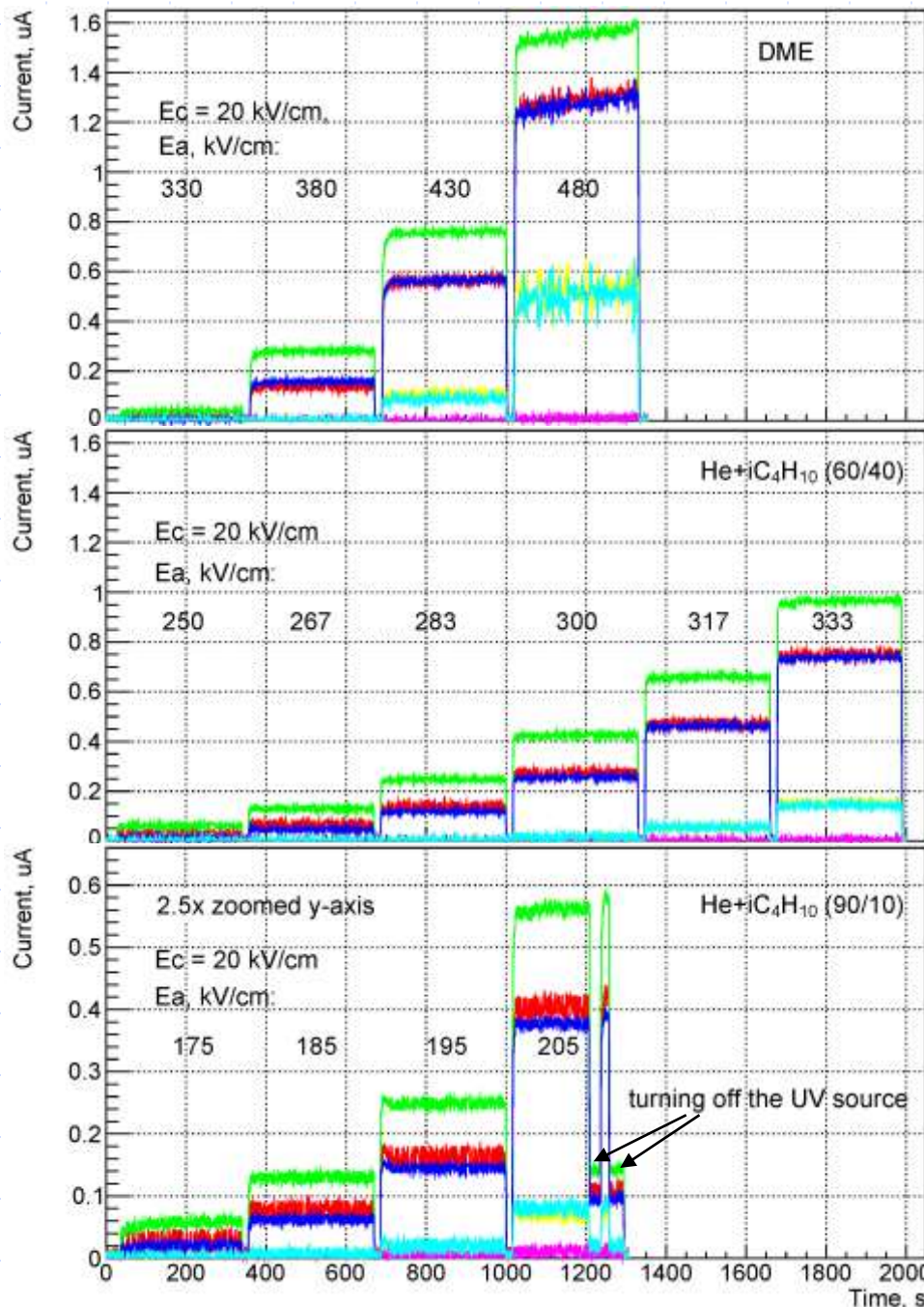
- For all gases, as the gas gain increases, the largest increase in current from the unplated aluminum cathode (wire 2) is observed.
- The growth of currents from those adjacent to cathode 2 is associated with space charge division in an avalanche between cathodes.
- Middle figure: at the last point, the film on cathode is charged enough to cause the Malter effect (the charging rate by the ion flow from the avalanche is higher than the film discharge rate).

Cell cathode currents under ^{55}Fe X-ray source irradiation ($E_{\text{anode}} = \text{const}$, $E_{\text{cathode}} = \text{var}$)



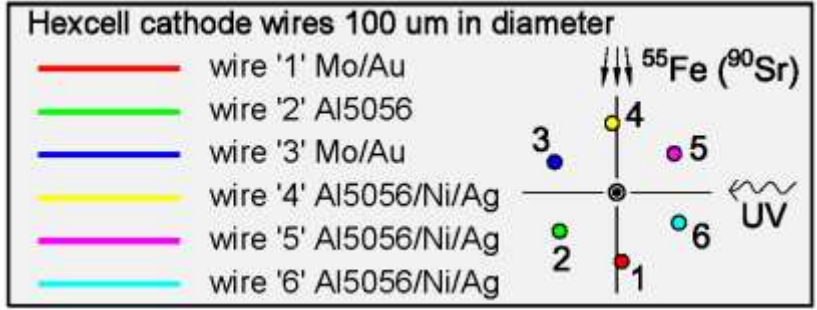
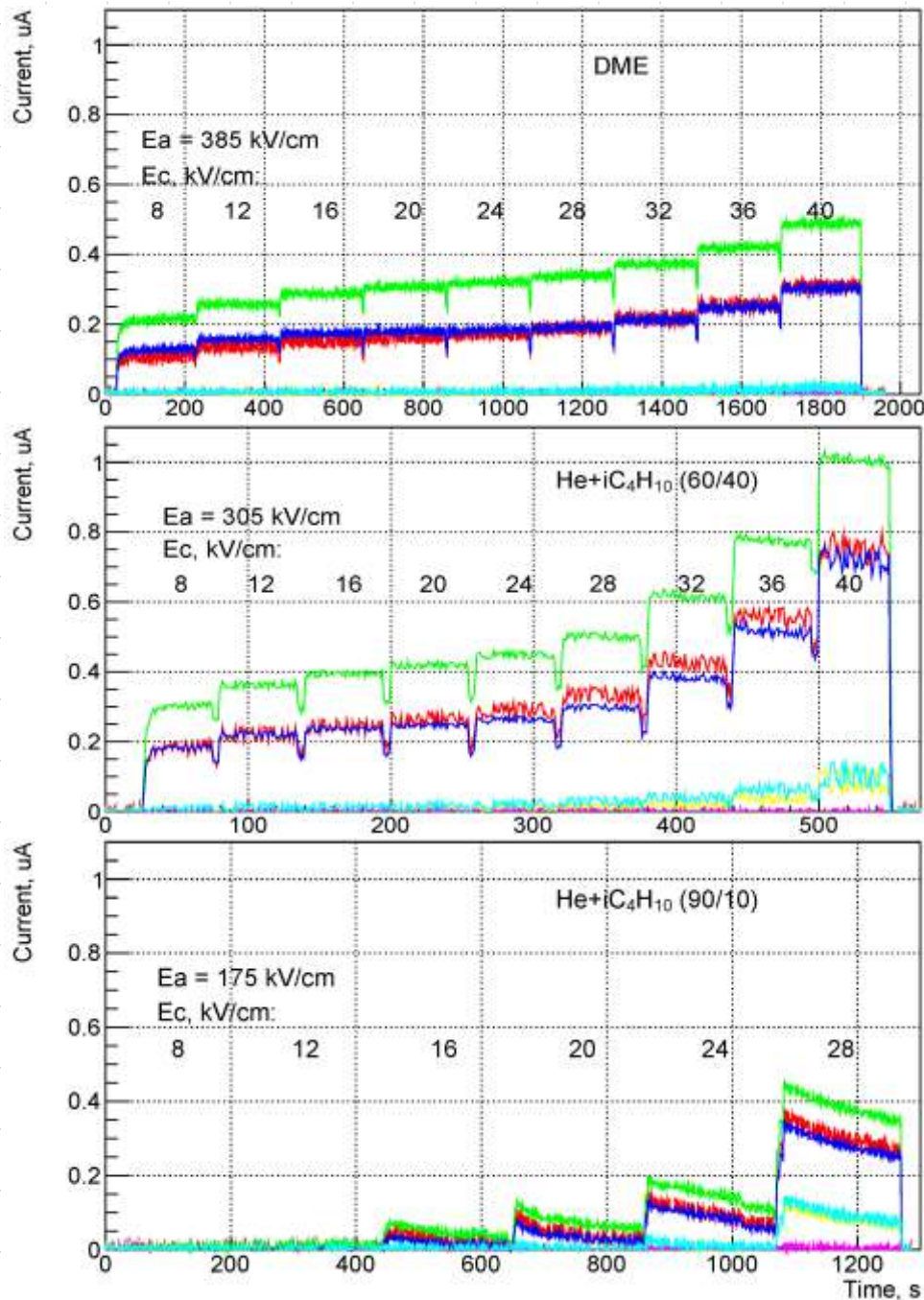
- An unlabeled electrode (wire 2) is characterized by a maximum current from it, provoking an increase in currents from neighboring cathodes.
- The relationship between currents is explained by the current source at cathode 2. The current growth has a stick-slip nature.
- The current from unlabeled cathode (wire 2) is associated with the Malter effect, since no current occurs without isotope initiation.
- In the bottom figure, there is a decrease in the emissivity of the tip located closer (to the side) to the wire, marked in blue.

Cell cathode currents under UV source irradiation ($E_{\text{cathode}} = \text{const}$, $E_{\text{anode}} = \text{var}$)



- The photoelectric effect is maximum at the cathode 2, the ion current from the avalanche area is distributed towards neighboring cathodes symmetrically with respect to the cathode 2.
- Silver sputtering greatly suppresses the photoelectric effect.
- At high gas gain and when UV source is turned off, a self-sustaining current is observed, which is most likely associated with the Malter effect on unplated cathode (wire 2).

Cell cathode currents under UV source irradiation ($E_{\text{anode}} = \text{const}$, $E_{\text{cathode}} = \text{var}$)



- In the picture of currents, unplated cathode (wire 2) stands out, the currents from other cathodes are consistent with the mutual arrangement.

- The behavior of the current with increasing field strength on cathode is influenced by 3 factors:

- an increase in the emission current density;
- reduction of the cathode area, on which the field lines from the anode are ended;
- a decrease in the proportion of field lines, that end to the shell, which leads to an increase in the ions flow to the cathodes.

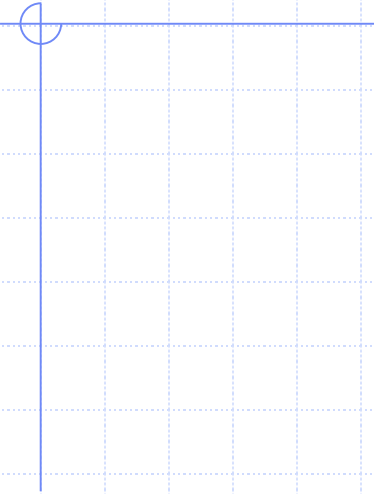
The properties of silver plated aluminum wire are critical different to better side

Problem 2: Anode wire

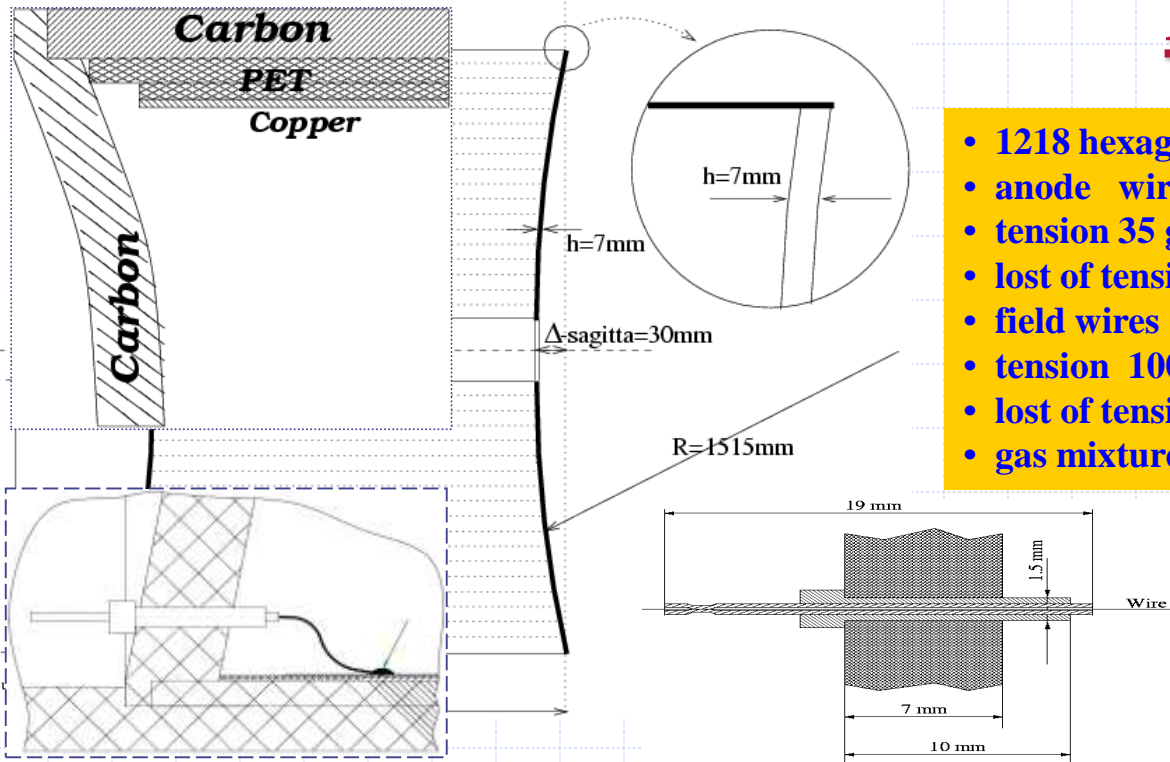
Previously, we used wire from Soviet factories, but they no longer exist, and the supplies have run out.

The only source in the world is the Swedish company Luma Metal, but establishing contact with them has proven unsuccessful.

Problem 3: Pin Production



DC CMD-3



- 1218 hexagonal cells (Radius 9 mm)
- anode wire 15 μm (W-Re) (75/25)
- tension 35 g, elongation 1.08 mm
- lost of tension due to flange deformation $\pm 1.8\%$
- field wires 100 μm (Ti)
- tension 100 g, elongation 0.6 mm
- lost of tension due to flange deformation $\pm 3\%$
- gas mixture – Ar/ isoC₄H₁₀ (80/20)

← wire crimping

диаметр отверстия во фланце 2.18 мм

Flanges, Shell – CarbonFiberGlas:

$E \sim 2000 \text{ kg/mm}^2, \rho \sim 1.6 \text{ g/cm}^3$

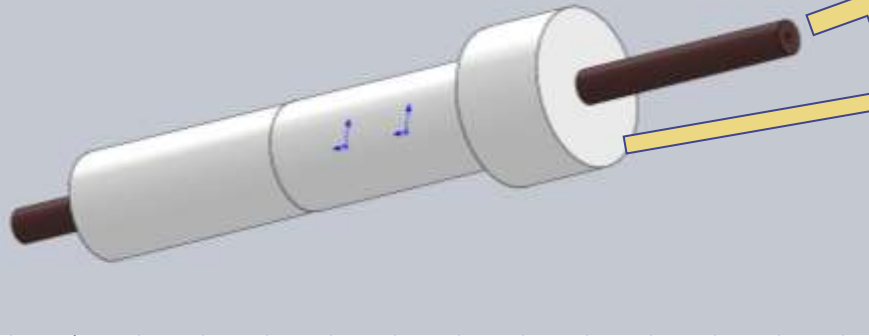
Торцы покрыты слоем меди, толщиной 30 мкм.

Внутренняя поверхность внешней обечайки покрыта слоем фольгированного стэфа общей толщиной 250 мкм (100 кВ/мм)

Внутренняя обечайка обернута медной фольгой толщиной 20 мкм

Элемент конструкции	Толщина, см	Количество вещества, X ₀
Вакуумная камера (Be)	0.077	$2.1 \cdot 10^{-3}$
Внутренняя обечайка (углепластик)	0.02	$0.7 \cdot 10^{-3}$
Внешняя обечайка (углепластик)	0.2	$1 \cdot 10^{-2}$
Фланцы (углепластик)	0.7	0.04
Газовая смесь (Ar:isoC ₄ H ₁₀ (80:20))	30	$2.6 \cdot 10^{-3}$
Проволочки		$7.5 \cdot 10^{-4}$
Вся камера		0.015

CMD-3 Pins



A metal tube with an outer diameter of 0.7 mm and a wall thickness of 0.3 mm.

PEEK insulator, perfect HV properties, but cannot be processed by injection molding

PEEK- PolyEther Ether Ketone

Aluminum oxide ceramic



Material batch of parts was produced by turning on a CNC lathe

Outer tube 0.7x0.2 (required 0.7x0.3 & 0.7x0.25)

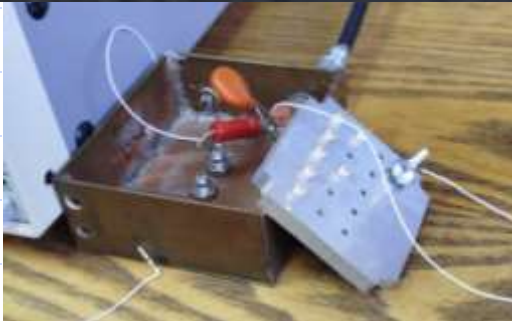
Inner tube is press inserted and bonded using epoxy adhesive

дричность1	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
1	2,21	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,21	2,22
дричность2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
у.	0,07	0,06	0,10	0,08	0,11	0,08	0,10	0,10	0,11	0,12

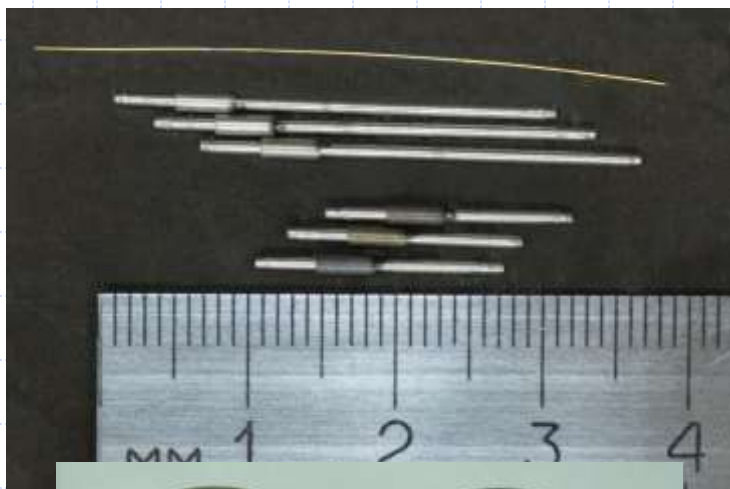
Coaxiality not good but it can be improve

Successful tests up to 5 kV

We are currently in negotiations to purchase a high-precision lathe and are actively seeking a supplier for the tubes.



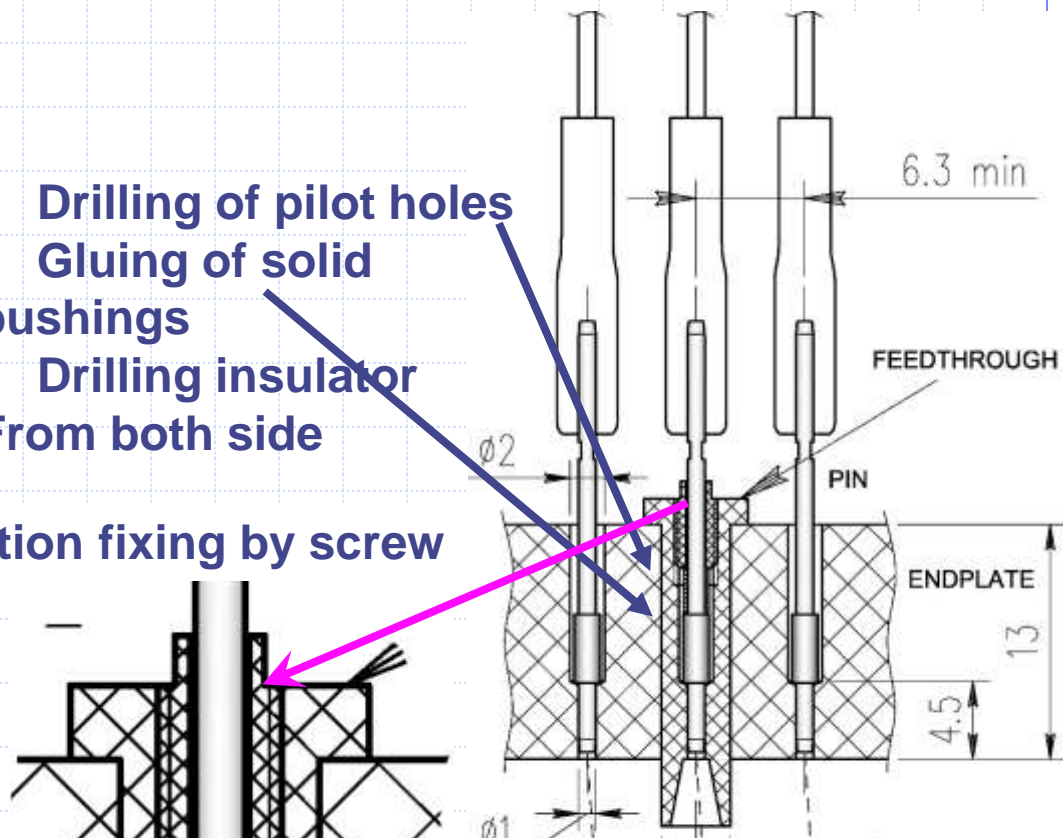
KEDR pins, SCTF DC project pins



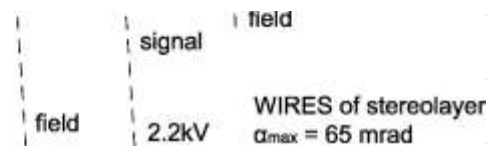
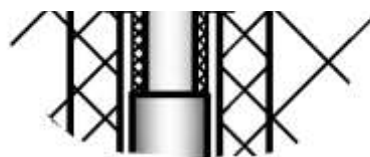
- Drilling of pilot holes
- Gluing of solid bushings
- Drilling insulator From both side



Addition fixing by screw



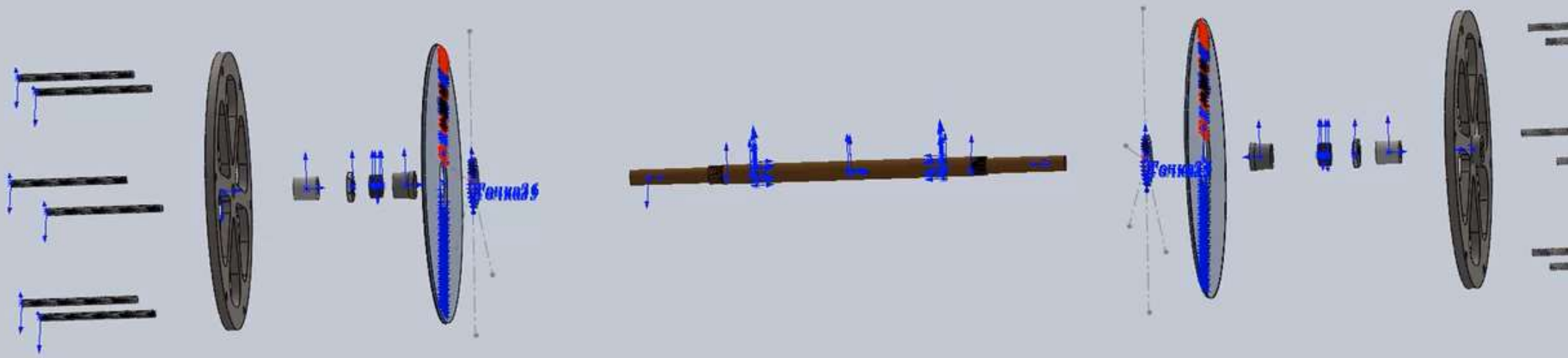
For mass production precise steel tubes are needed



High voltage test in progress

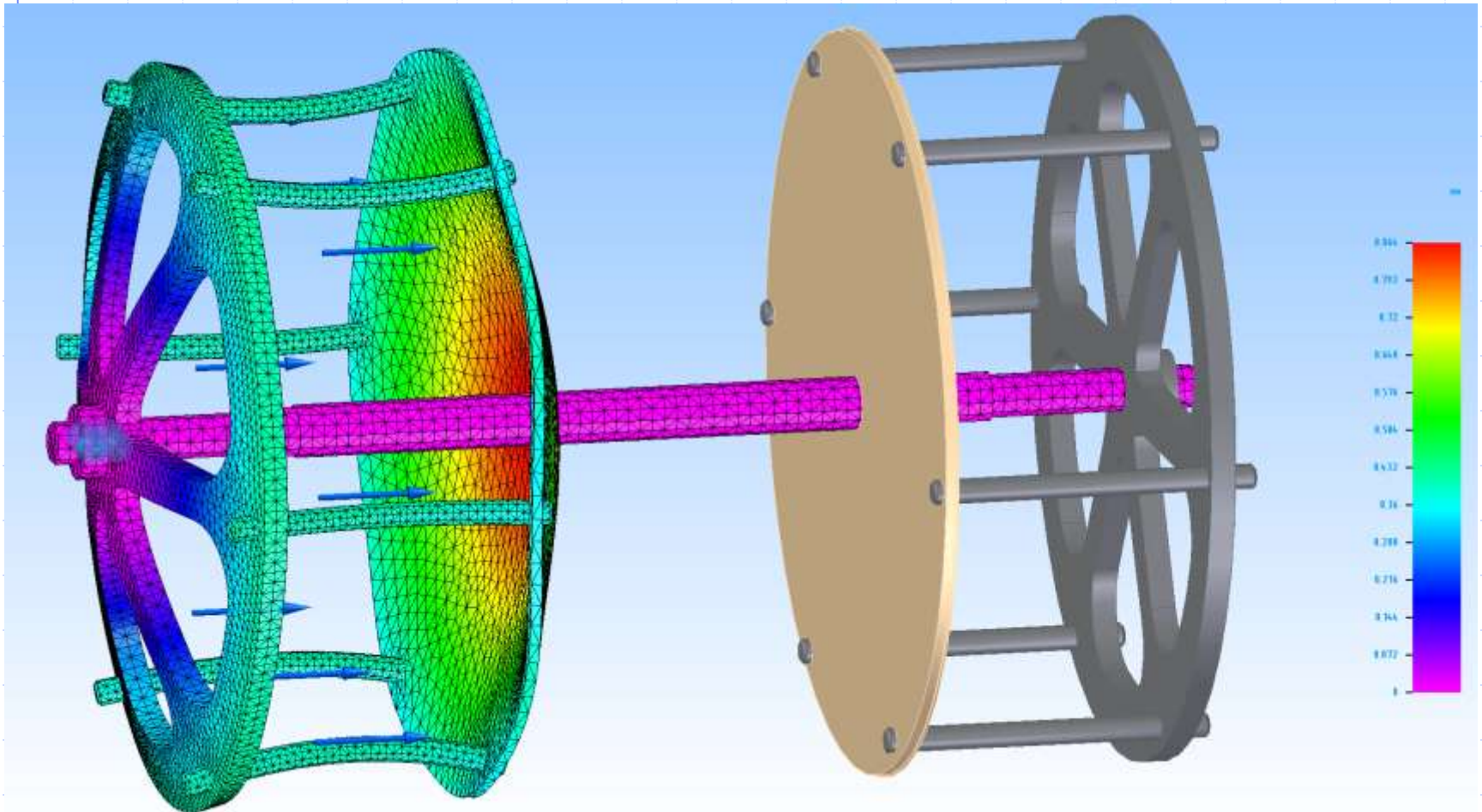
- Precision drilling only in plastic, achieved accuracy is 10 μm
- It allows for a high density of holes

Problem 3: Assembling, wiring tens thousands wire. Compensation of flange deflection during wiring.



The technology allows for tensioning the wires without outer shell.

To compensate for deflection, perform preliminary deformation and tension the wires. **The length of the outer shell is not fixed.** The procedure must be thoroughly developed and simulated.



Conclusion

What we need:

- Anode wire (W-Re) $d_{15-20-30} \mu\text{m}$
- Cathode wire (pure aluminum or plated) $d_{100-120} \mu\text{m}$
- Cooper & steel tube, outer diameter 0.7-1 mm, inner 0.1-0.2 mm, with coaxiality 20-30 μm
- Cooperation in pins production
- Technology of assembling and wiring procedures
- Cooperation in development of electronics based on ASIC

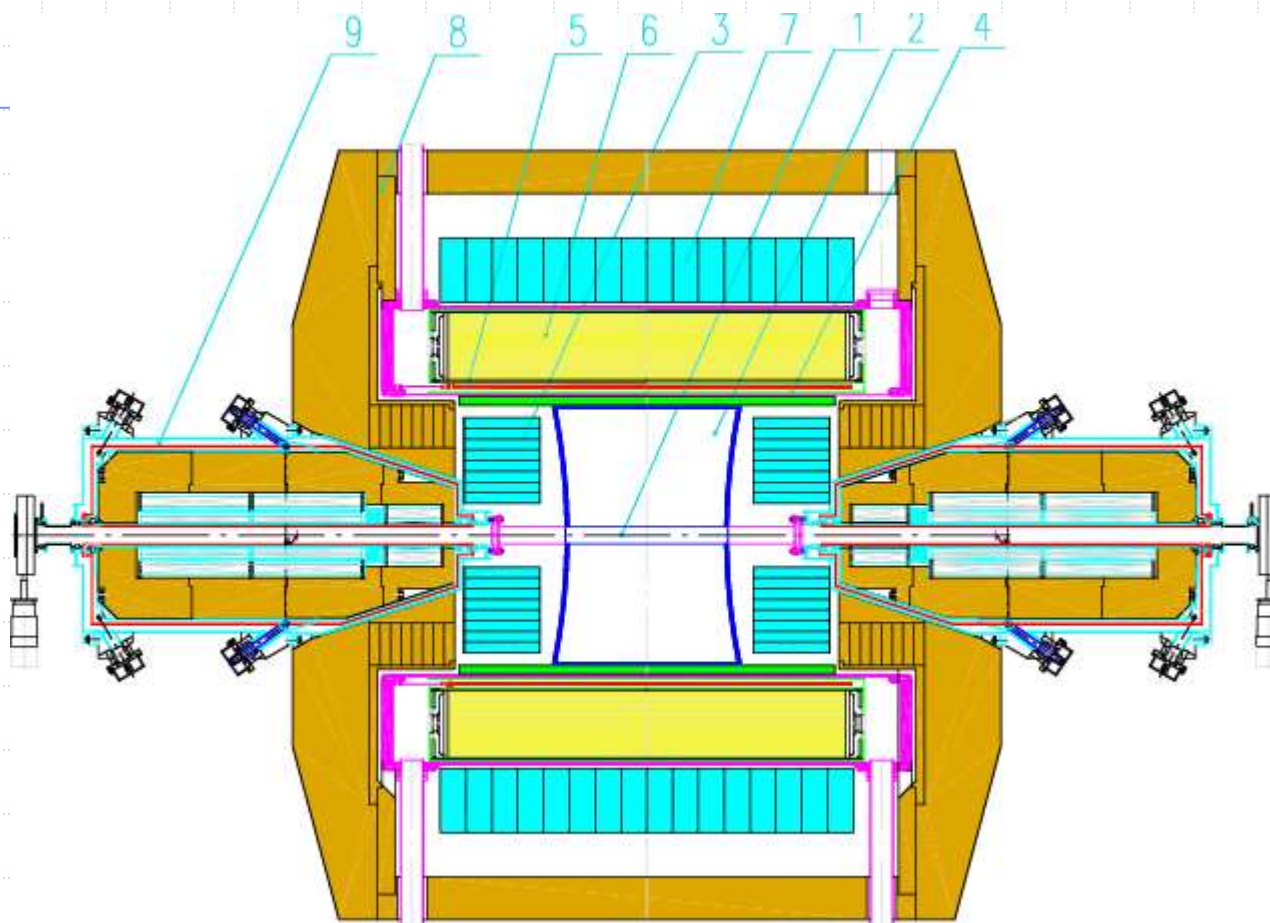
What we can suggest:

- Silver plating technology for Aluminum wire



Back slides

КМД – 3



**1 – вакуумная камера, 2 – дрейфовая камера, 3 – калориметр ВГО,
4 – Z – камера, 5 – СП соленоид КМД-3, 6 – калориметр LXe, 7 – калориметр CsI,
8 – ярмо магнита, 9 – соленоиды ВЭПП-2000**

ДК КМД-3

Радиус 300 мм, длина 440 мм

Корпус камеры – углепластик:

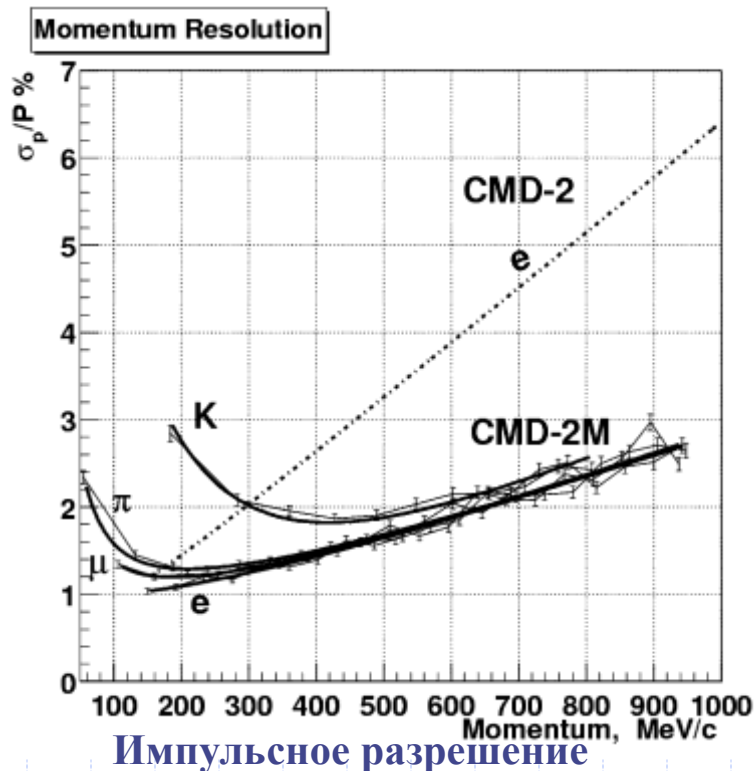
$E \sim 2000 \text{ кг/мм}^2$, $\rho \sim 1.6 \text{ г/см}^3$

Торцы покрыты слоем меди, толщиной 30 мкм.

Внутренняя поверхность внешней обечайки покрыта слоем фольгированного стэфа общей толщиной 250 мкм (100 кВ/мм)

Внутренняя обечайка обернута медной фольгой толщиной 20 мкм

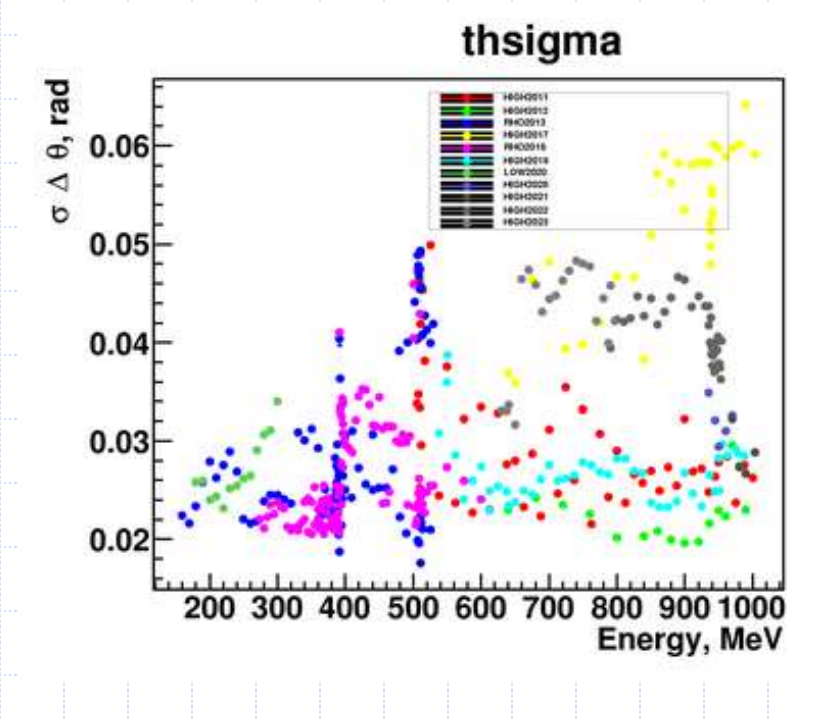
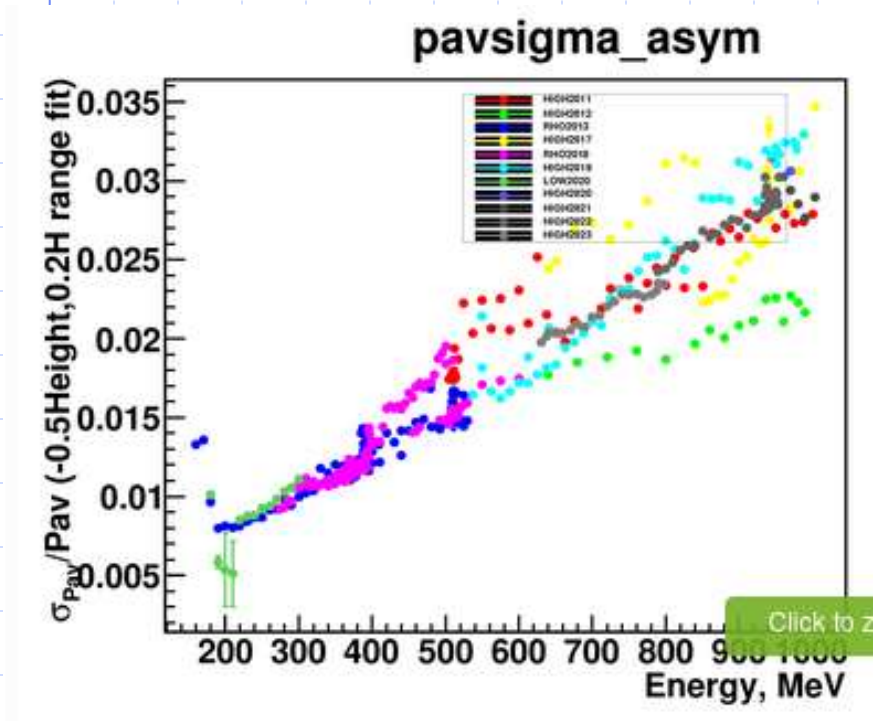
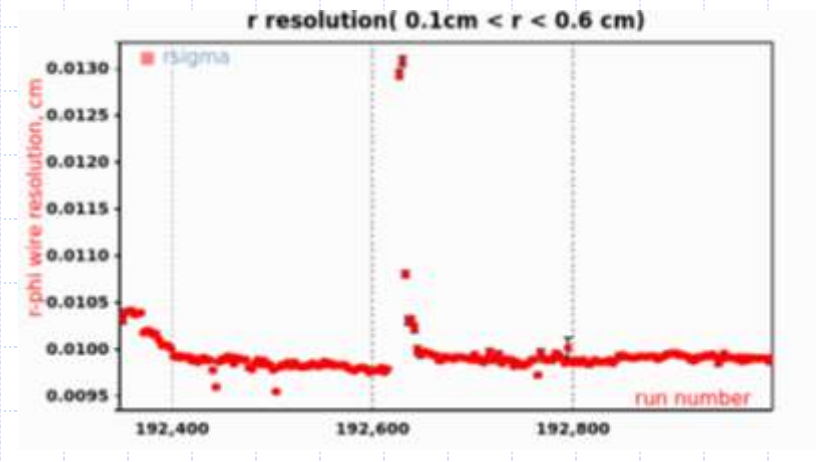
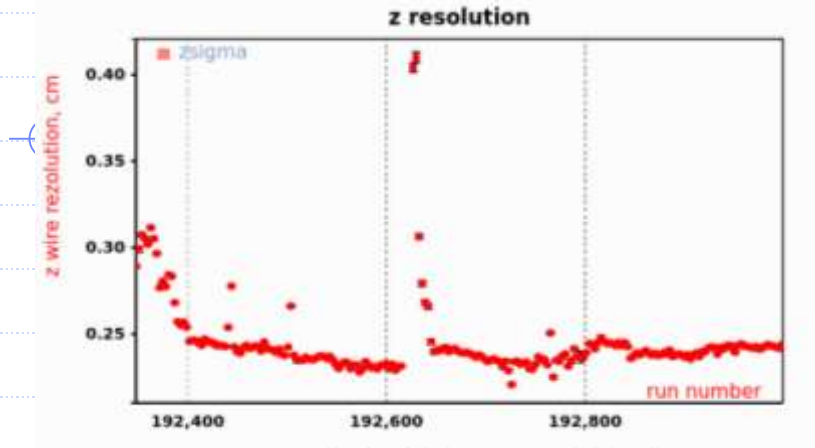
Элемент конструкции	Толщина, см	Количество вещества, X_0
Вакуумная камера (Al)	0.05	$5.5 \cdot 10^{-3}$
Внутренняя обечайка (углепластик)	0.02	$0.7 \cdot 10^{-3}$
Внешняя обечайка (углепластик)	0.2	$1 \cdot 10^{-2}$
Фланцы (углепластик)	0.7	0.04
Газовая смесь (Ar:isoC ₄ H ₁₀ (80:20))	30	$2.6 \cdot 10^{-3}$
Проволочки		$7.5 \cdot 10^{-4}$
Для трека		0.009
Вся камера		0.015



Проектные разрешения:

	КМД-3	КМД-2
в R-φ (время дрейфа)	100 ~ 140 мкм	250 мкм
в R-z (деление заряда)	2 ~ 3 мм	5 мм
σ_ϕ	4 мрад	7 мрад
σ_θ	7 мрад	15 мрад
$\sigma_{dE/dx}$	$0.15 \cdot dE/dx$	$0.2 \cdot dE/dx$

Разрешения ДК КМД-3



Оценка разрешения по Франко

Измерение

$$\frac{\Delta P_{\perp}}{P_{\perp}} = \frac{8 \sqrt{5} \sigma}{0.3 B R_{out}^2 \sqrt{n}} P_{\perp} = \frac{18.0 \cdot 0.000120}{0.3 \cdot 1.3 \cdot 0.25^2 \sqrt{20}} P_{\perp} = 0.019 P_{\perp} \text{ [GeV/c]}$$

$$\Delta \phi = \frac{4 \sqrt{3} \sigma}{R_{out} \sqrt{n}} = \frac{7.0 \cdot 0.000120}{0.25 \sqrt{20}} = 7 \cdot 10^{-4}$$

$$\Delta \theta = \frac{\sqrt{12} \sigma_z}{R_{out} \sqrt{n} \sin^2 \theta} \frac{1}{1} = \frac{3.5 \cdot 0.003}{0.25 \sqrt{20} \cdot 1} = 0.009$$

Множественное

$$\frac{\Delta P_{\perp}}{P_{\perp}} = \frac{0.0523}{\beta B L} \sqrt{\frac{X}{X_0}} = \frac{0.0523}{\beta \cdot 1.3 \cdot 0.25} \sqrt{0.009} = 0.015$$

$$\Delta \phi = \frac{0.013 \cdot [\text{GeV/c}]}{\beta P} \sqrt{\frac{X}{X_0}} = \frac{0.013 \sqrt{0.009}}{1} = \frac{0.0012}{P}$$

$$\Delta \theta = \frac{0.013 \cdot [\text{GeV/c}]}{\beta P} \sqrt{\frac{X}{X_0}} = \frac{10^{-3}}{P}$$

$$\frac{\Delta P_{\perp}}{P_{\perp}} = 0.019 P_{\perp} \oplus 0.015$$

$$\Delta \phi = 7 \cdot 10^{-4} \oplus \frac{10^{-3}}{P}$$

$$\Delta \theta = 0.009 \oplus \frac{10^{-3}}{P}$$

Сильно не согласуется из-за низких амплитуд, есть ресурс даже в нашей геометрии

Мечта Феди

$\frac{\sigma_P}{P} = 0.8\%$ для разделения по $\Delta P = 25$ МэВ на ω и 5σ

$$\frac{\sigma_P}{P} = \frac{\sigma_{P\perp}}{P} \oplus \sigma_\theta \rightarrow \sigma_\theta < \sim 10 \text{ mrad}$$

Требуется в 2 раза увеличить BR_{out}^2
Уменьшить в 2 раза вещество до $0.0025X_0$

Телесный угол с систематикой < 0.1 mrad.
Нужна линейка на внешнем и внутреннем радиусах

70% дает толстая алюминиевая труба

Si сенсор
толщиной 300 мкм дает всего 0.3% X/X_0 или 0.06% n.i.
много разработок 50-100 мкм
→ можно было бы поставить 3 слоя



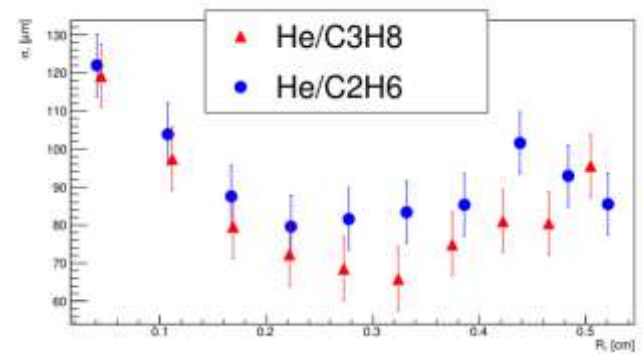
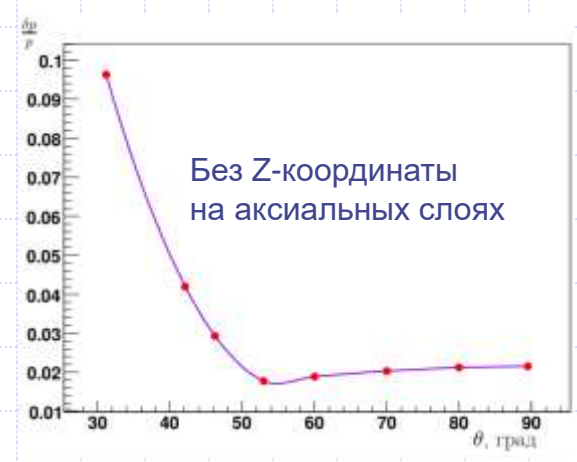
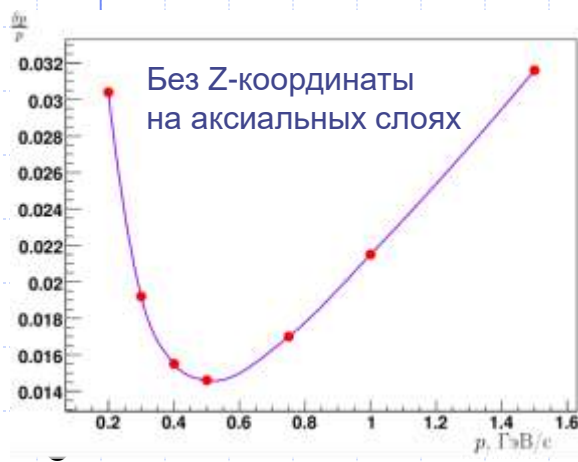
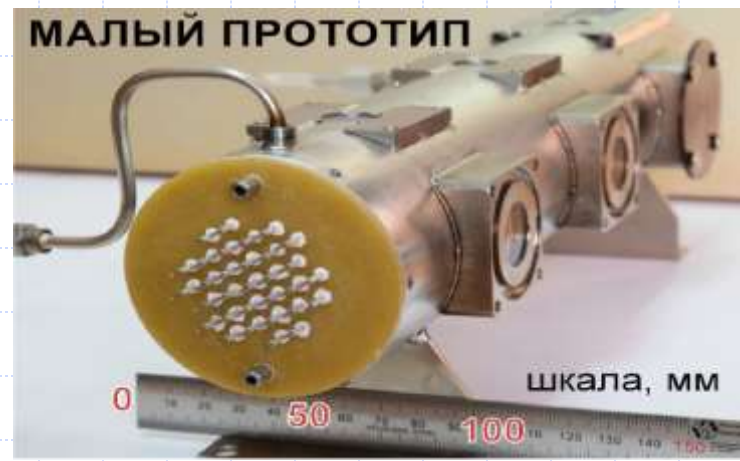
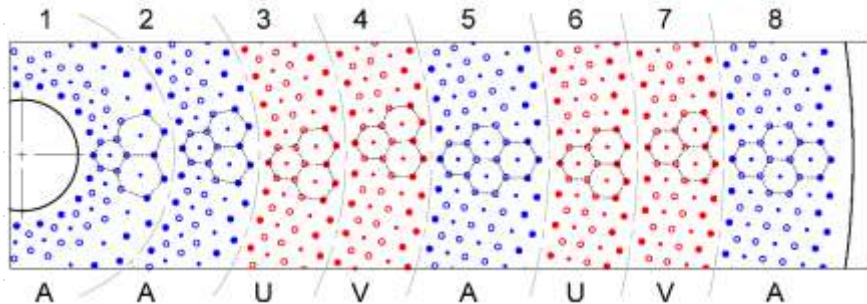
The CMD new drift chamber geometry

SUPERLAYER NUMBER	NUMBER OF LAYERS	NUMBER OF CELLS IN LAYER	NUMBER OF CELLS IN SUPERLAYER	STEREO ANGLE, mrad	CELL SIZE $r \pm \Delta r$, mm		RADIUS OF ANODE WIRE LAYER, mm
1	2	18	36	0	6.900	0.178	31.543
					6.852	0.028	43.188
2	2	37	74	0	6.275	0.094	54.106
					7.516	0.018	74.762
3	2	83	166	+43	6.626	0.068	85.422
					7.391	0.014	105.078
4	2	98	196	-48	6.697	0.094	125.648
					7.336	0.017	137.512
5	3	87	261	0	6.560	0.042	157.604
					7.512	0.008	187.757
					7.534	0.007	179.827
6	2	100	218	+93	6.802	0.094	200.837
					7.020	0.007	211.268
7	2	125	250	-101	6.746	0.038	232.613
					7.706	0.006	243.087
8	3	141	423	0	6.712	0.027	263.238
					7.091	0.006	273.173
					7.376	0.007	284.629
TOTAL	18		1506				

INNER DIAMETER, mm	40
OUTER DIAMETER, mm	660
WIRE LENGTH, mm	440
EMBRATE THICKNESS, mm	7
NUMBER OF WIRES	5 604
● SIGNAL 25 μ m	1 506
● FIELD 190 μ m	1 520
○ FIELD 125 μ m	2 378
TOTAL TENSION LOAD, kg	682
EMBRATE FLEXURE (MAX)*, mm	3.1

*EMBRATE MATERIAL:
NIBKAW MSU (quasi-isotropic carbon fiber with
Young's modulus $E = 166$ GPa)

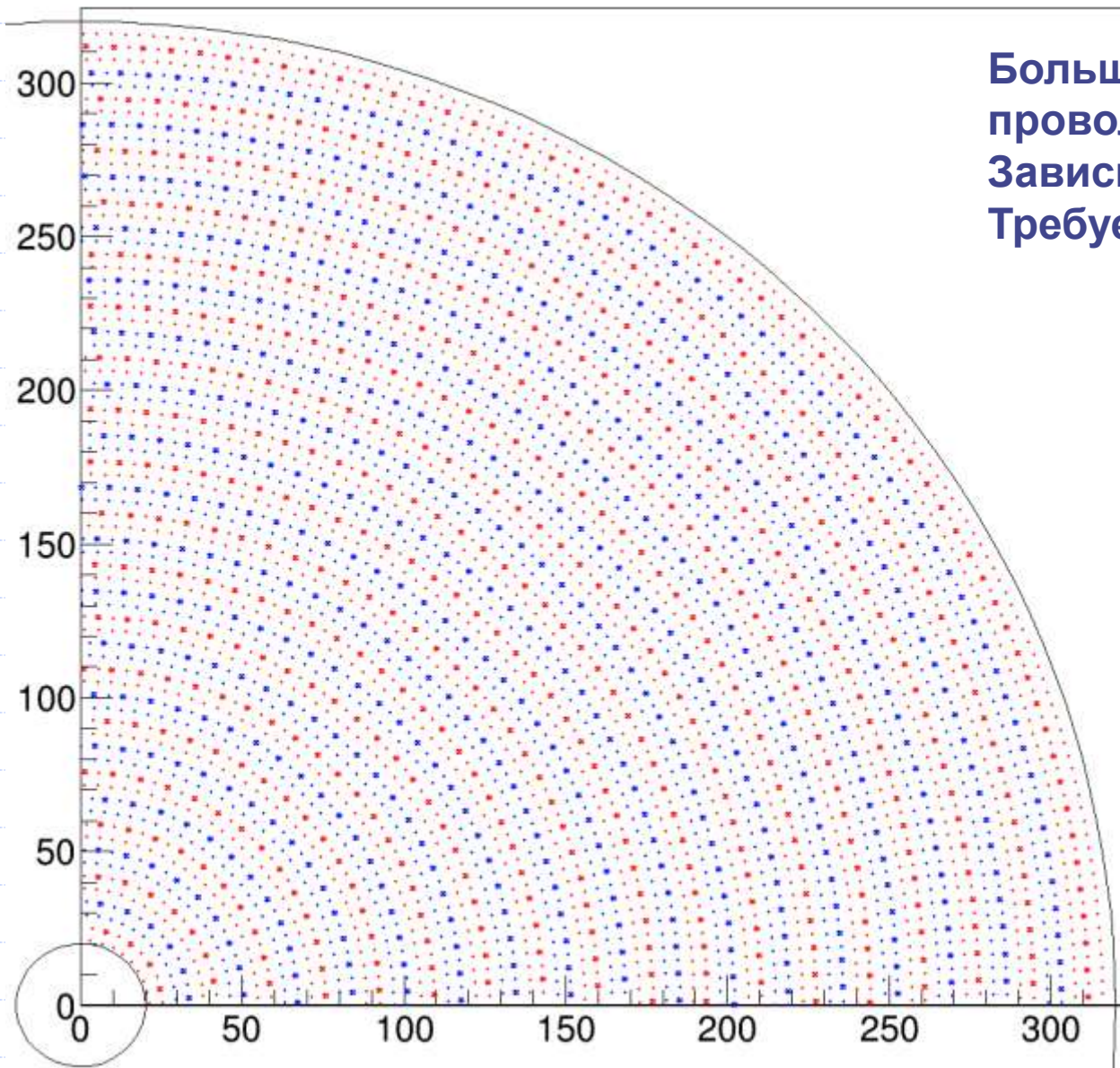
A – axial
U, V – stereo



Проект ДК для КМД-3 на основе гексагональной проволочной структуры, рабочая газовая смесь гелий/пропан (60/40), высокое на сигнальные проволочки

Проектное пространственное разрешение 90-100 мкм, импульсное разрешение 2.2%

Все стерео



Большая плотность
проволочек
Зависимость изохрон от Z
Требует дальнейшей оптимизации

Для точной калибровки Z, планируется полосковые катоды на внешней и внутренней обечайке

Внутренняя (Опыт SND):

1. Размер ± 80 мм
2. $\pi/2$ сегментация по φ
3. 5+1 мм сегментация по Z
4. Зазор до сигнального слоя ~ 5 мм
5. ~ 100 амплитудных каналов
6. Разрешение SND 0.5 мм

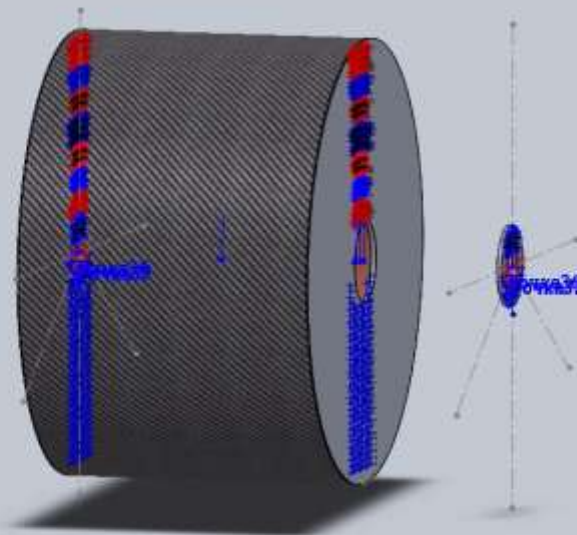
Внешняя (опыт КМДЗ):

1. Размер ± 400 мм
2. От $\pi/2$ до π сегментация по φ
3. 5+1 мм сегментация по Z
4. Зазор до сигнального слоя ~ 5 мм
5. 256 амплитудных каналов
6. Разрешение 0.25 мкм

Макет

Много нового, как по карте проволочек так и по технологии изготовления,
Требуется почти полноразмерный макет

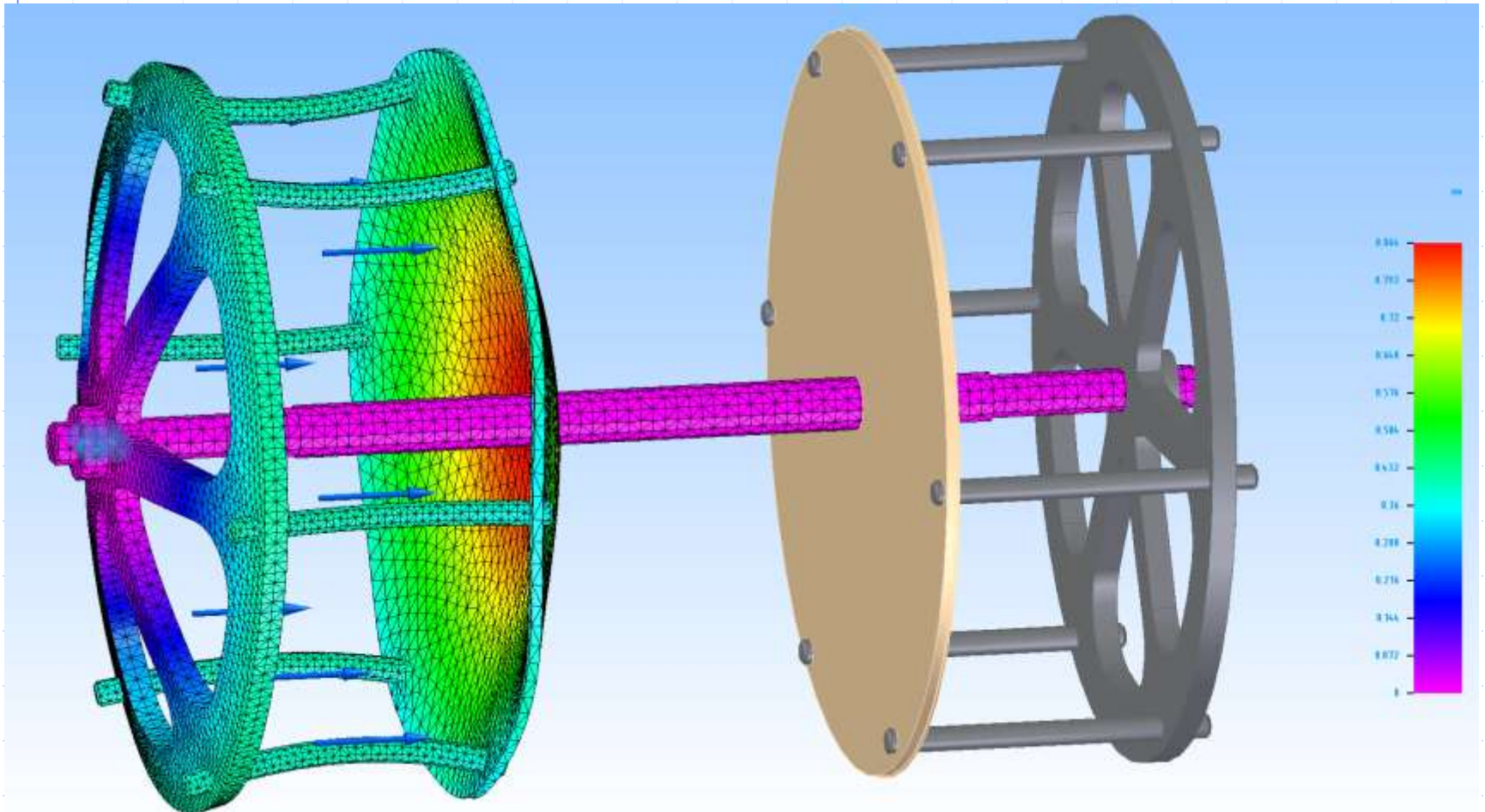
- Составной фланец, внутренняя часть возможна из стефа или пластика, допускаются пин без изолятора, частые отверстия.



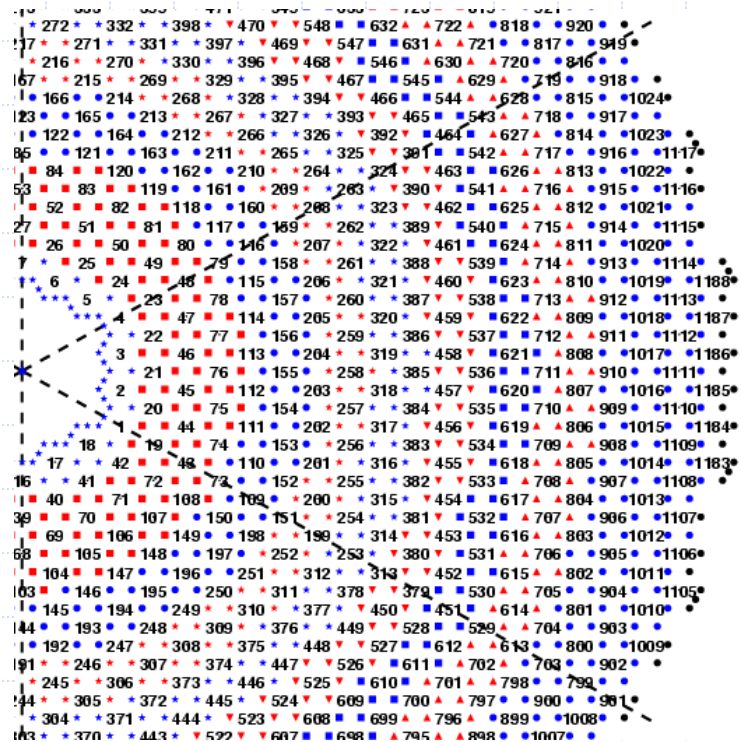
Технология сборки и натяжки должна быть пригодна для больших камер ДК SCTF или ВЭПП6



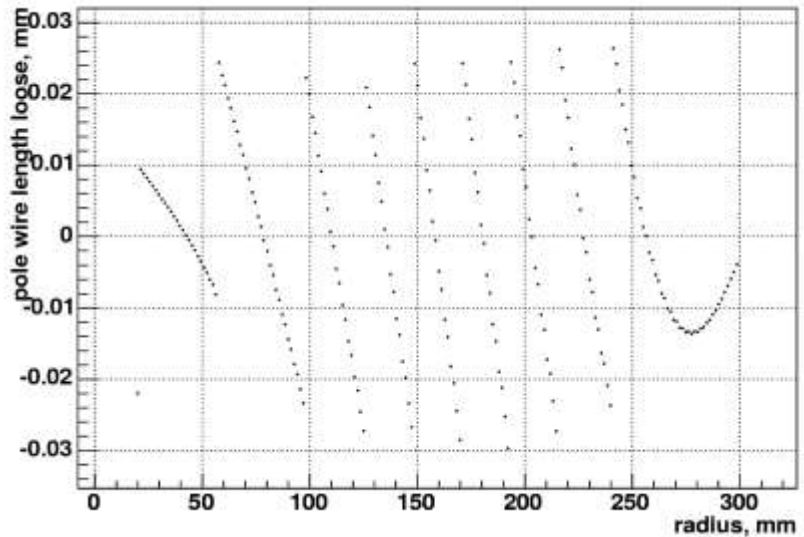
Сделать все тоже самое только от внутреннего радиуса к
внешнему, **длина внешней обечайки не задана.**



Стратегия натяжения ДК КМДЗ



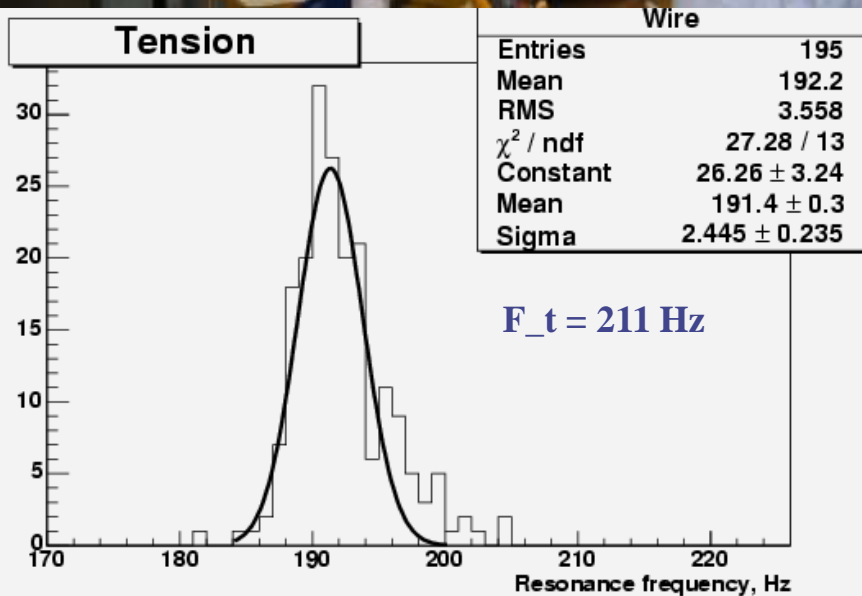
1. Устанавливается начальный прогиб 2.9 мм
2. После натяжения суперслоя уменьшаем прогиб фланцев на 120÷500 мкм
3. Тянем следующий суперслой с тем же усилием (120 г)



Карта полевых проволок

Отклонения удлинения проволок от заданного (расчет)

Натяжение (23.12.2004 - 07.04.2005)

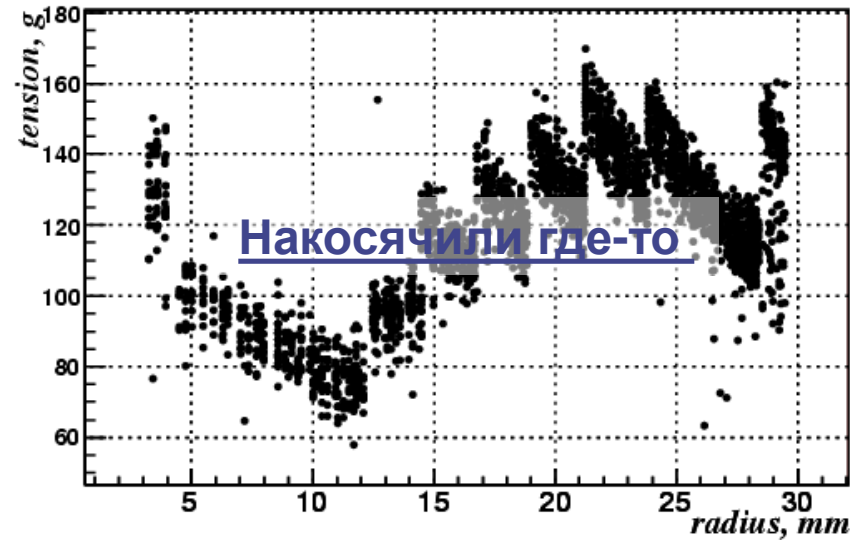


2.9 мм, усилие на на оси 300 кг

Натянута 198 проволока с усилием 150 гр.
Испорчено 10 пинов
Скорость установки проволочек 20 шт/ч/(2человека)

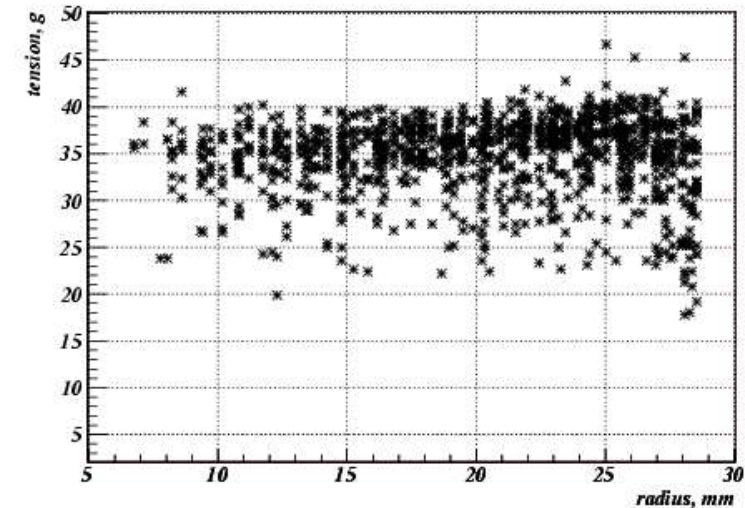
Контроль натяжения проволочек ДК КМД-3

Field wire



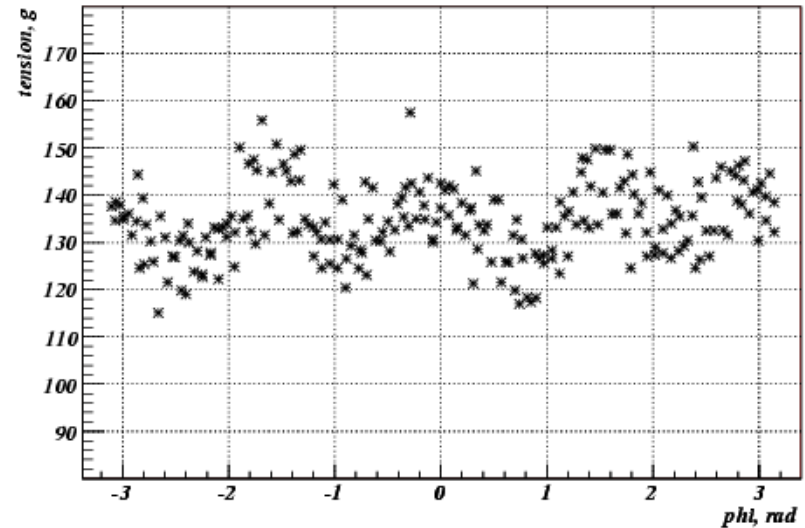
Зависимость натяжения полевых
проволочек от радиуса

sensitive wires



Зависимость натяжения сигнальных
проволочек от радиуса

Field wire



Зависимость натяжения полевых
проволочек от азимута

ПОЛЕВЫЕ ПРОВОЛОЧКИ:

Усилие = 120 ± 40 г

Электростатическая устойчивость 2 г

Усилие разрыва 600 г

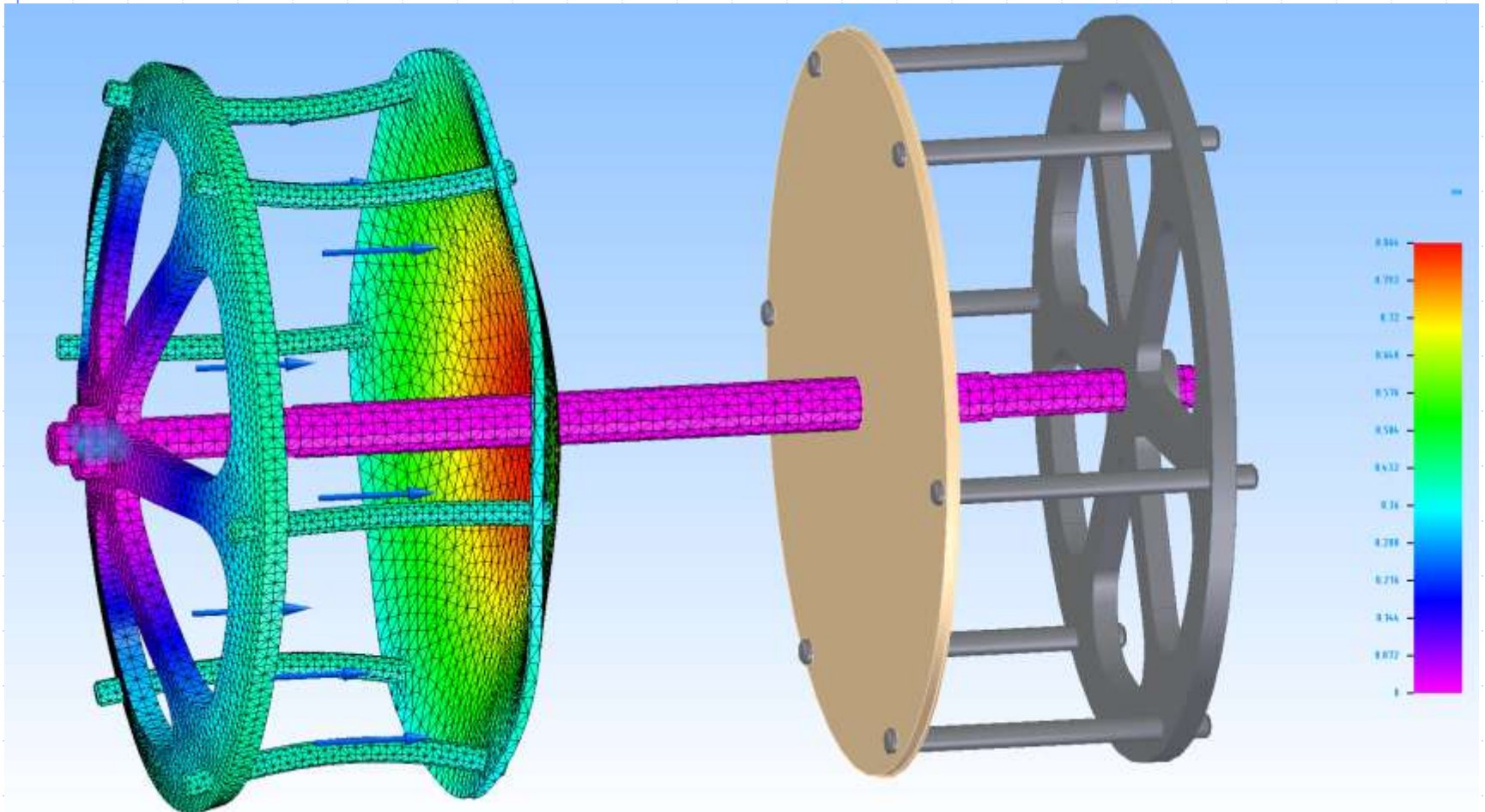
СИГНАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧКИ:

Усилие = 35 ± 10 г

Электростатическая устойчивость 2 г

Усилие разрыва 90 г

Сделать все тоже самое только от внутреннего радиуса к
внешнему, **длина внешней обечайки не задана.**



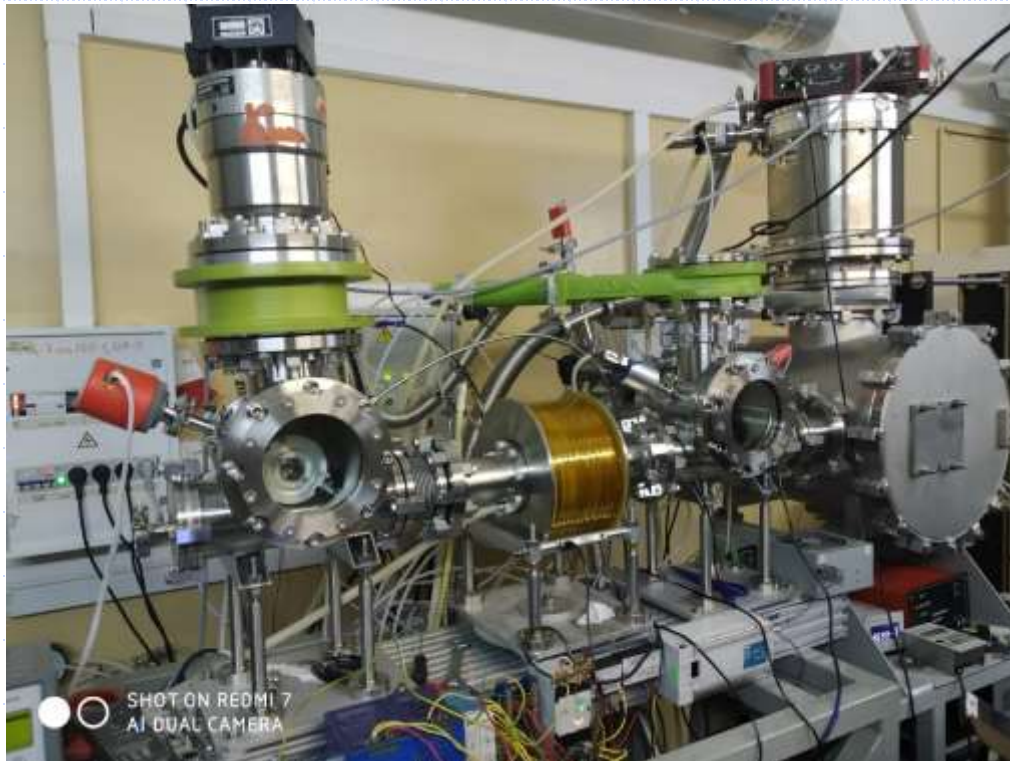
Электроника

1. По возможности первый каскад на фланце, парафазный выход, вывод сигналов, ввод калибровки, высокого, электропитания гибкими печатными платами. Предусилители на детекторе.
2. Легкое отсоединение камеры от коммуникаций, все на внутренних разъемах, подобно VGO.
3. По видимому мы полностью отказываемся от деления заряда. Нет высокоомных проволочек. (Можно рассмотреть нихромовую)
4. Для начала работ все есть (Тесты и макетирования)!!!!

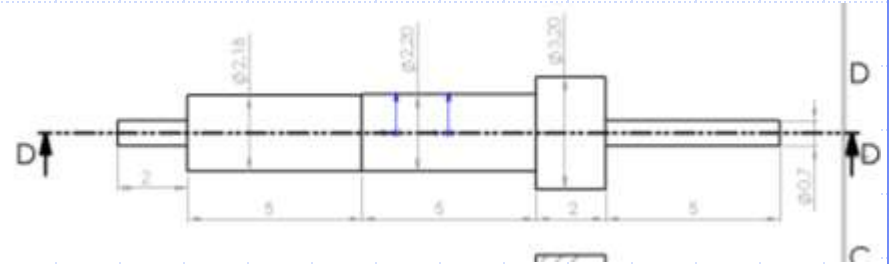
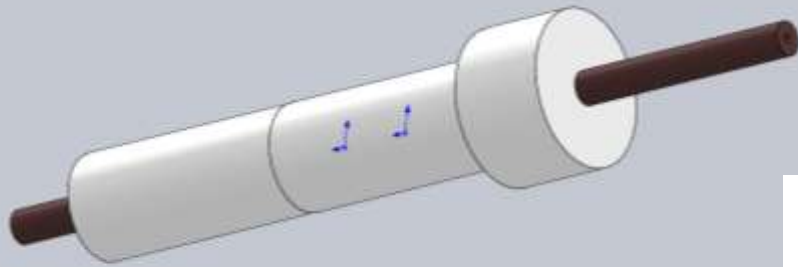


Проволока

1. Сигнальная – отсутствует, единственный производитель LumaMetal, попытки купить или достать пока без успешны.
2. Полевая – можем покупать нужного диаметра и серебрить в ИЯФе, ничего не мешает произвести опытную партию 1 км. Так же есть вариант Денисовского завода.



Пины



Состоят из металлической трубки и изолятора.

Трубка медь 0.7x0.2 (требуется 0.7x0.3 и 0.7x0.25) для искровых станков.

Изолятор произведен на автомате продольного точения (Мат.ПЭЭК)

Трубка вставляется с натягом на клей

Керамические пины

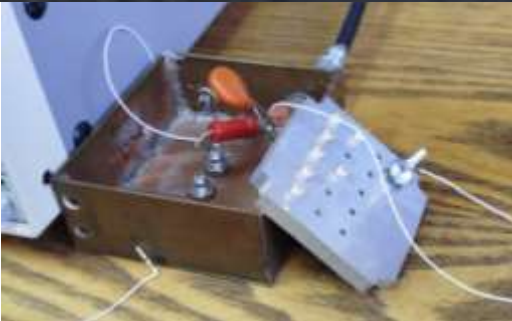


цилиндричность1	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
метр1	2,21	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,21	2,22
цилиндричность2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
метр2	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
ность1	0,07	0,06	0,10	0,08	0,11	0,08	0,10	0,10	0,11	0,12

Плохая соосность

Успешные высоковольтные испытания “зимой”

Ведутся переговоры о покупке станка, 800 т.р.
Ищется поставщик трубок.



Альтернатива 11 миллионов.

Автомат продольного точения

Серии SZ-205E2

производства SOWIN



Мощные высокоскоростные шпинделя

Главный шпиндель – 3,7 кВт (10 000 об/мин);
Противошпиндель – 2,2 кВт (12 000 об/мин);
Изготавливаются профильной компанией HaoZhi по заказу и на основании технической документации SOWIN.
Конструкция шпинделя усилена дополнительными подшипниками от NSK премиального класса.
Оба шпинделя имеют прямой привод и масляное охлаждение – что обеспечивает быстроту реакции на ускорение и замедление, превосходную производительность и точность, а так же гарантированно продлевает срок службы шпиндельного узла, исключая полностью его перегрев.

Sowin 映万



Конструктивные особенности:

Система ЧПУ Fanuc Oi-TF Plus

Дисплей 10,4" TFT LCD;
Двухканальная работа станка, обработка двух деталей одновременно;
Все двигатели и привода Fanuc (Япония) – отличное быстродействие, легендарная надёжность, высокая точность и стабильность обработки;
Скорость быстрых перемещений 30 м/мин;



Приводные инструментальные блоки

Собственной разработки и изготовленные компанией OERC, обладают низким уровнем шума, высокой жесткостью и точностью.
Блоки усилены дополнительными подшипниками на входном и выходном валу, что обеспечивает дополнительный запас прочности при высоких нагрузках и долгий срок службы

