

# PANDA/SPD-RS (кабляж, газ, механика и т.д.)

Г.Д.Алексеев, А.Г.Самарцев  
SPD техсовет, Дубна, 28.01.2021

- Структура слоёв детектор-поглотитель
- Кабляж
- Механика модулей
- Раздача газа (не требует большого объёма на платформе)
- Потребление электроэнергии (не требуется принудительного охлаждения плат FEE)
- Сборка детектирующих плоскостей и монтаж в поглотитель
- Цифровая электроника VME (62 корзины 8U в 12 стойках). Число каналов электроники PANDA ~ SPD, поэтому число корзин/стоек будет сравнимо

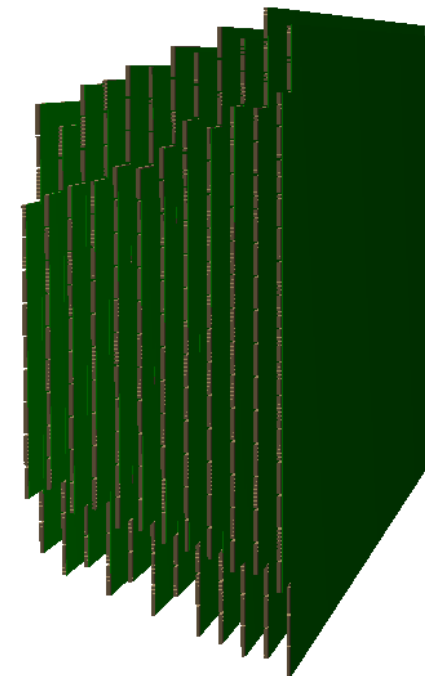
## The geometry description of strips (barrel) in PANDAroot.

Strips in PANDAroot:

G10 strip board + copper strips with 1 cm pitch.

Barrel (12+2 layers): ~37K strips  $\leftrightarrow$  2135 MDTs.

Barrel octant (MDTs + strips)



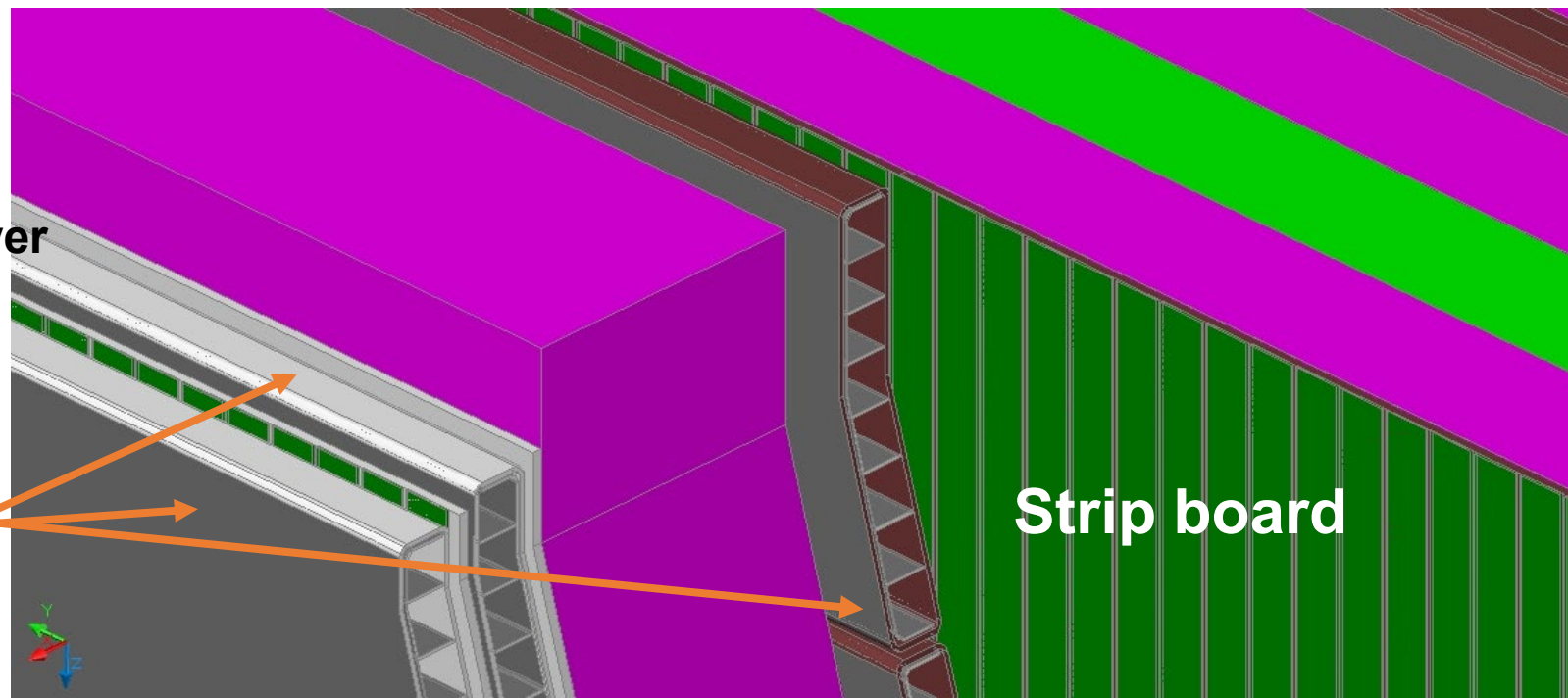
MDT layer

Fe 3cm

Fe 6 cm

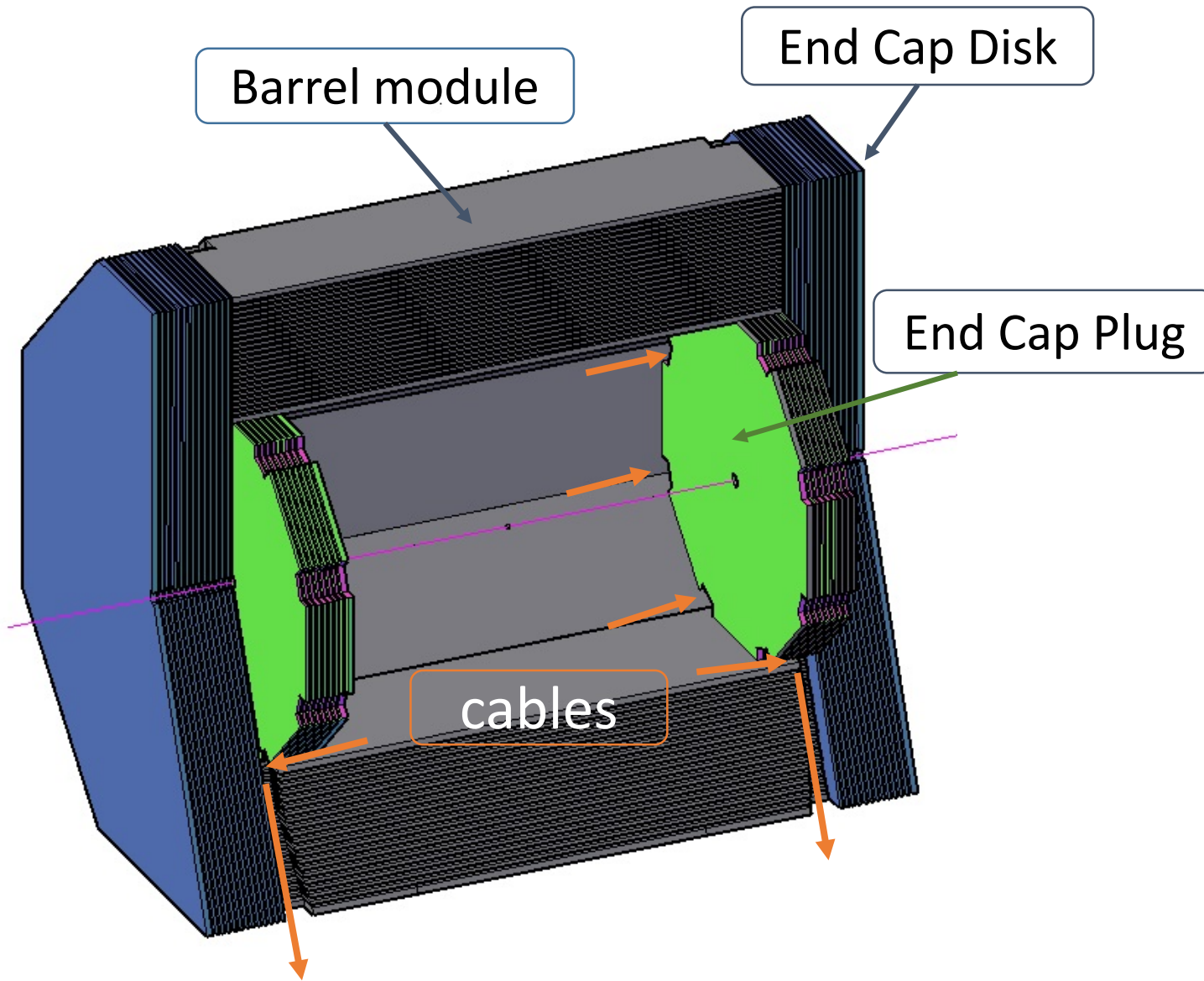
“Zero” bi-layer

МДТ детекторы (8-  
ячейковый алюминиевый  
профиль с ячейкой  
1см\*1см)

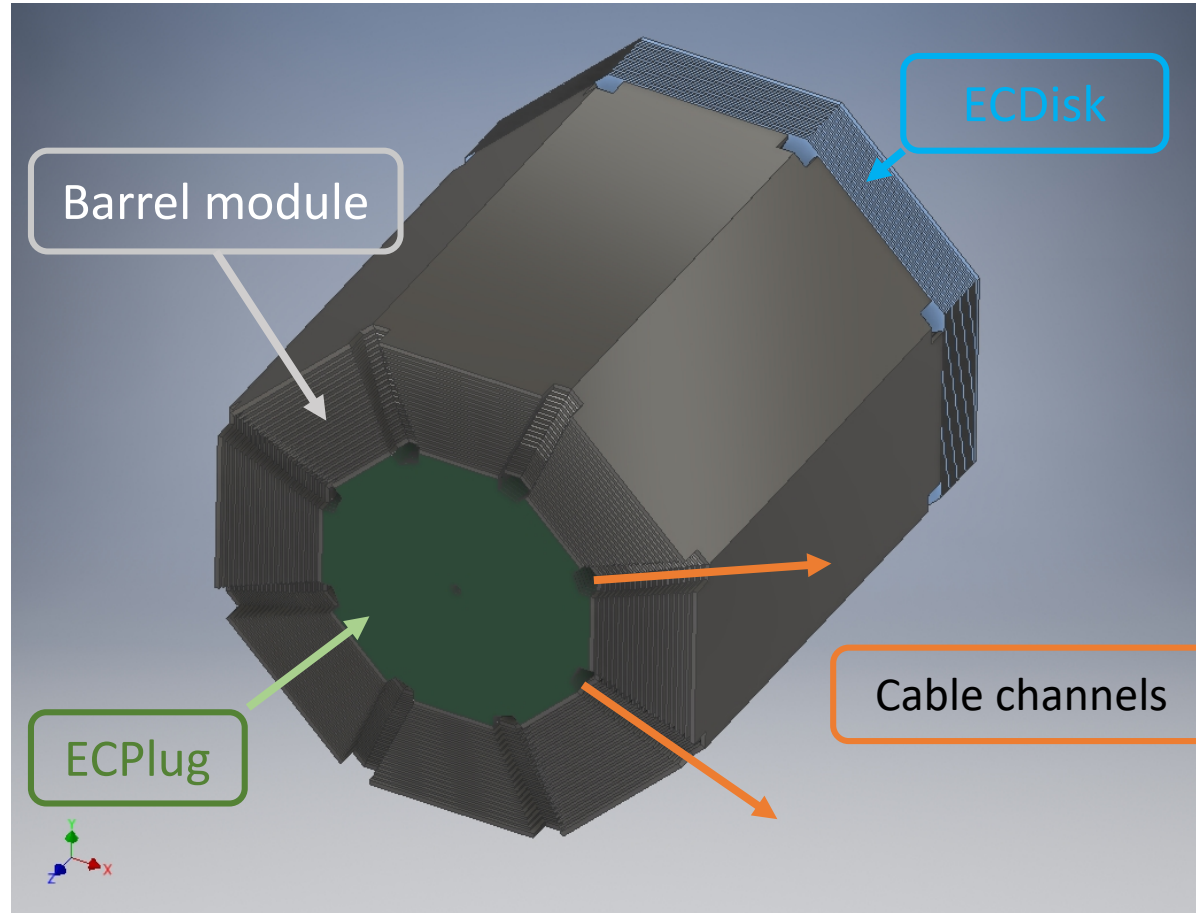


Strip board

# SPD-RS design with cable channels



# SPD-RS view with one ECDisk removed



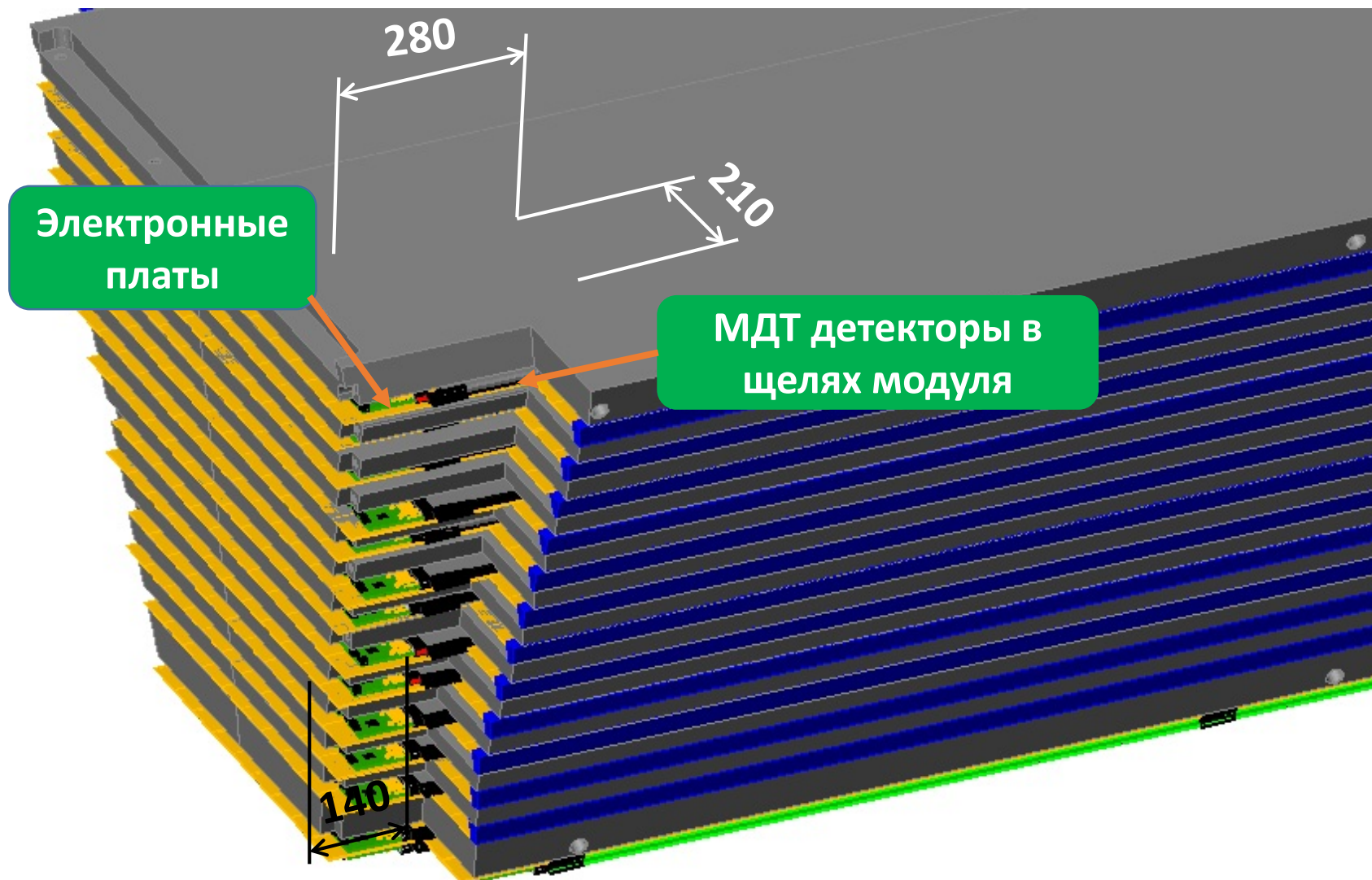
## Пример модуля Barrel/PANDA



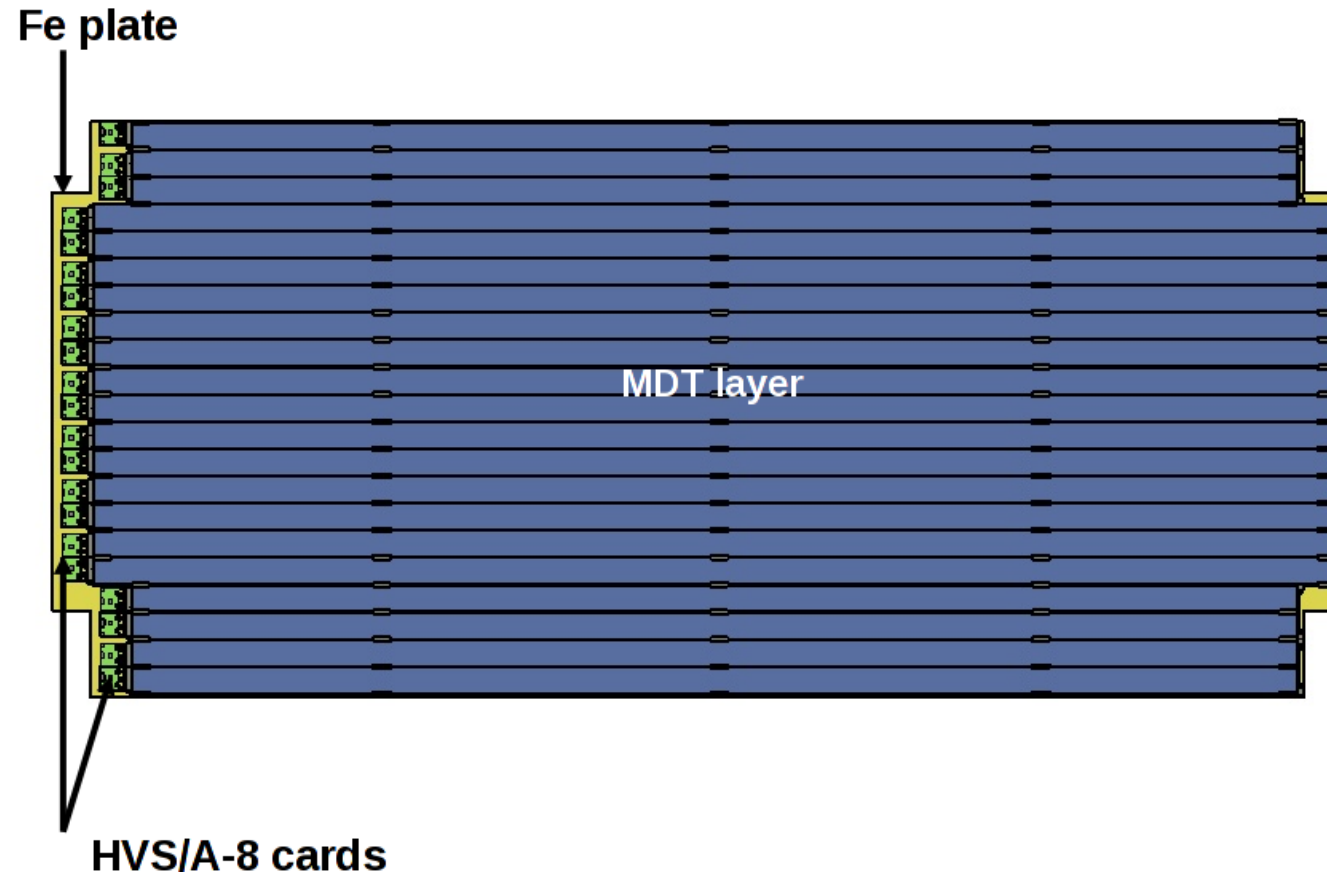
Спейсеры, через которые сваркой объединяются пластины, формируют два мощных ребра жёсткости по обеим сторонам модуля

Переменная глубина кабельного канала используется для оптимизации вывода внутренних кабелей, как RS, так и внутренних детекторов

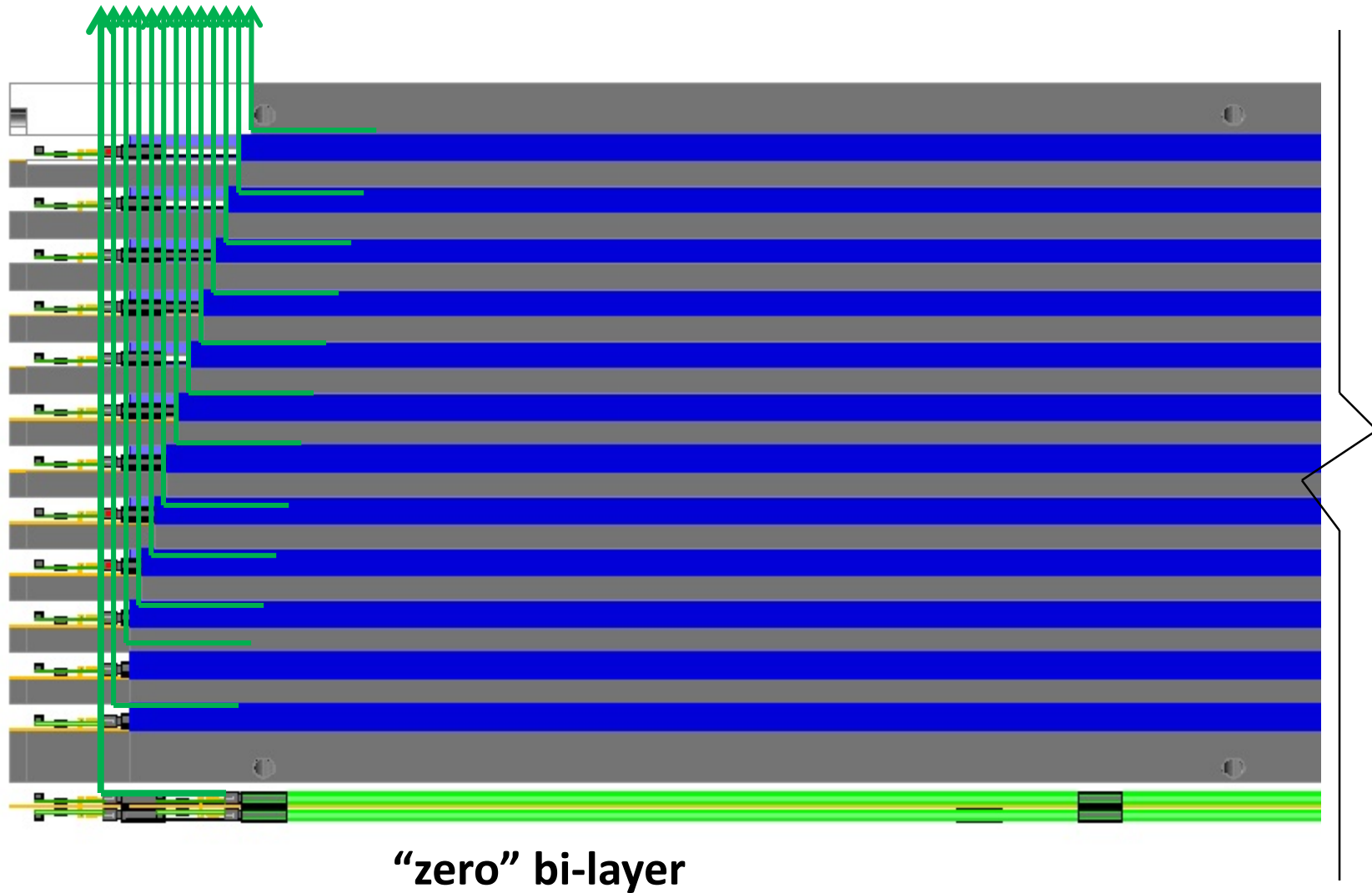
# 3D модель PANDA Barrel module с кабельным каналом и МДТ детекторами с электроникой (проволочной)



# Вид детекторной плоскости PANDA Barrel с платами раздачи HV и усилителями (HVS/A-8)

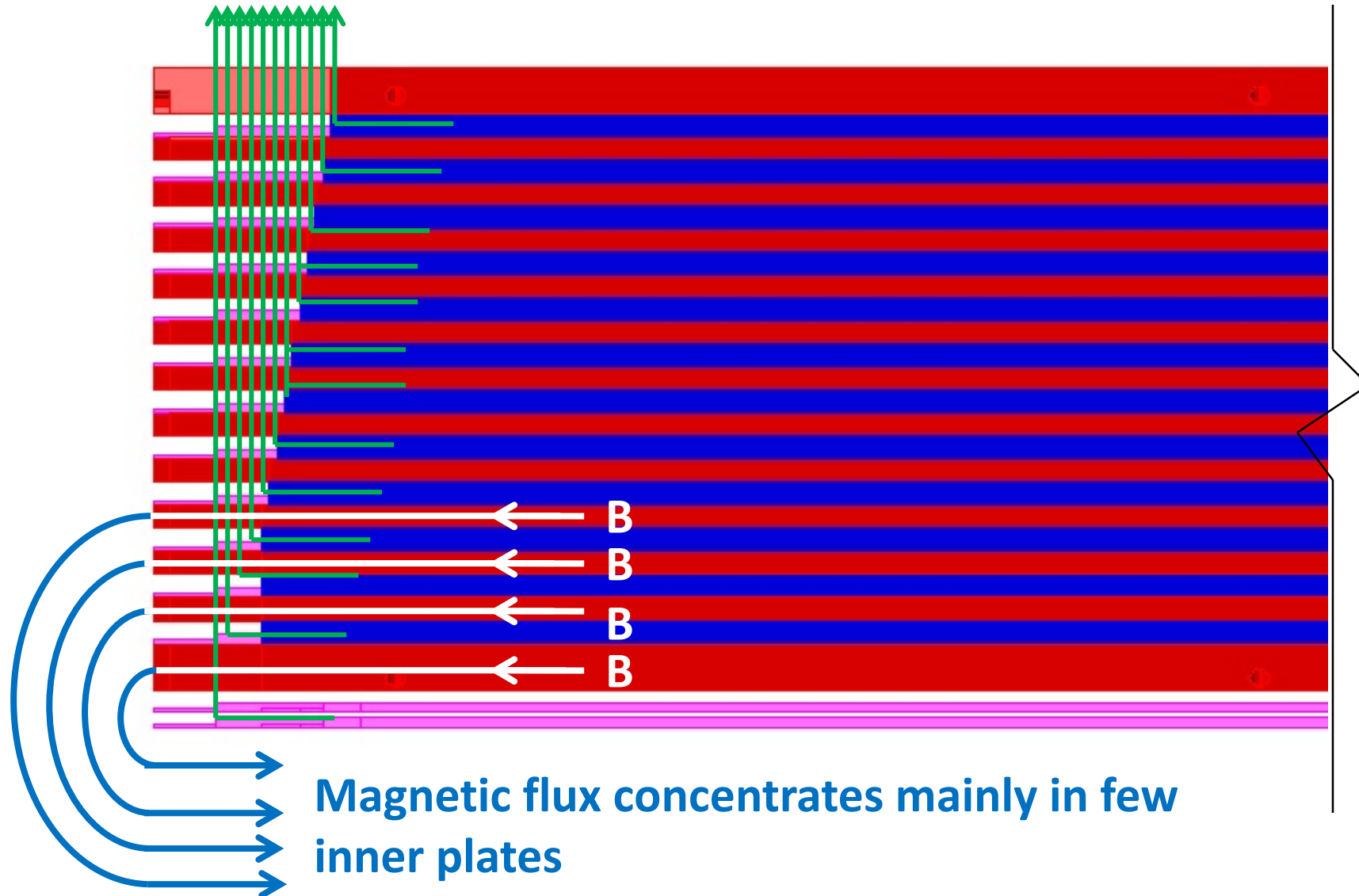


## Signal cables to DB-64 cards coming out from Barrel module

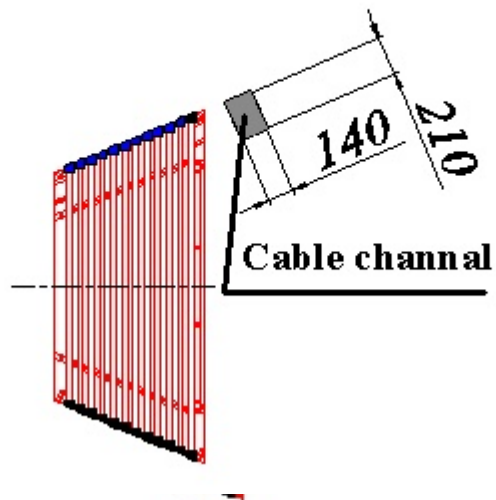
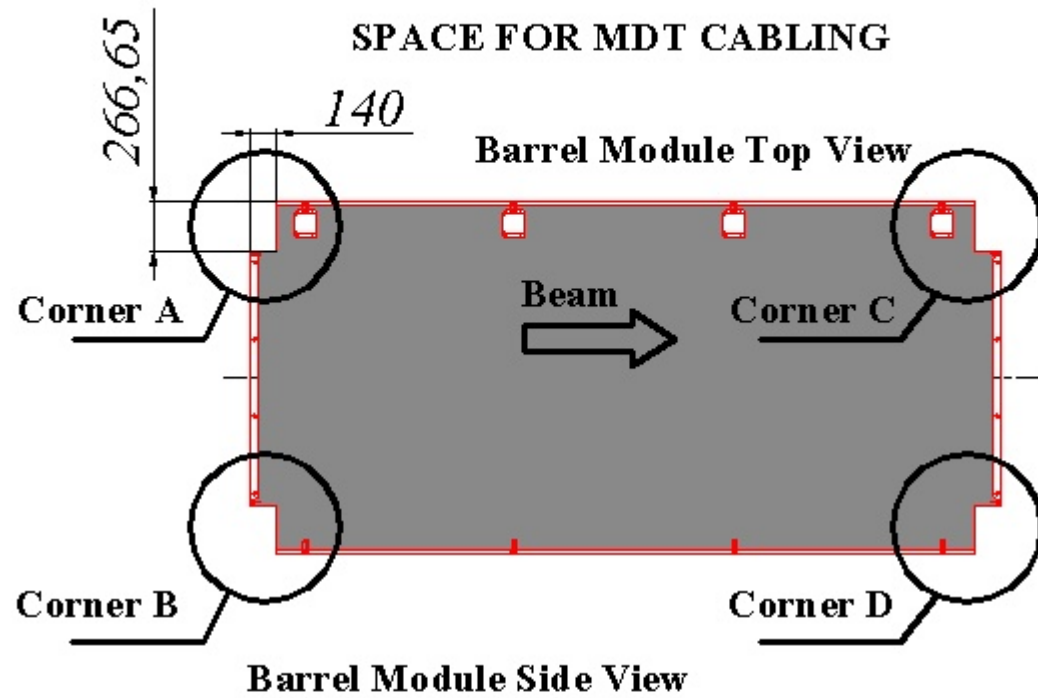




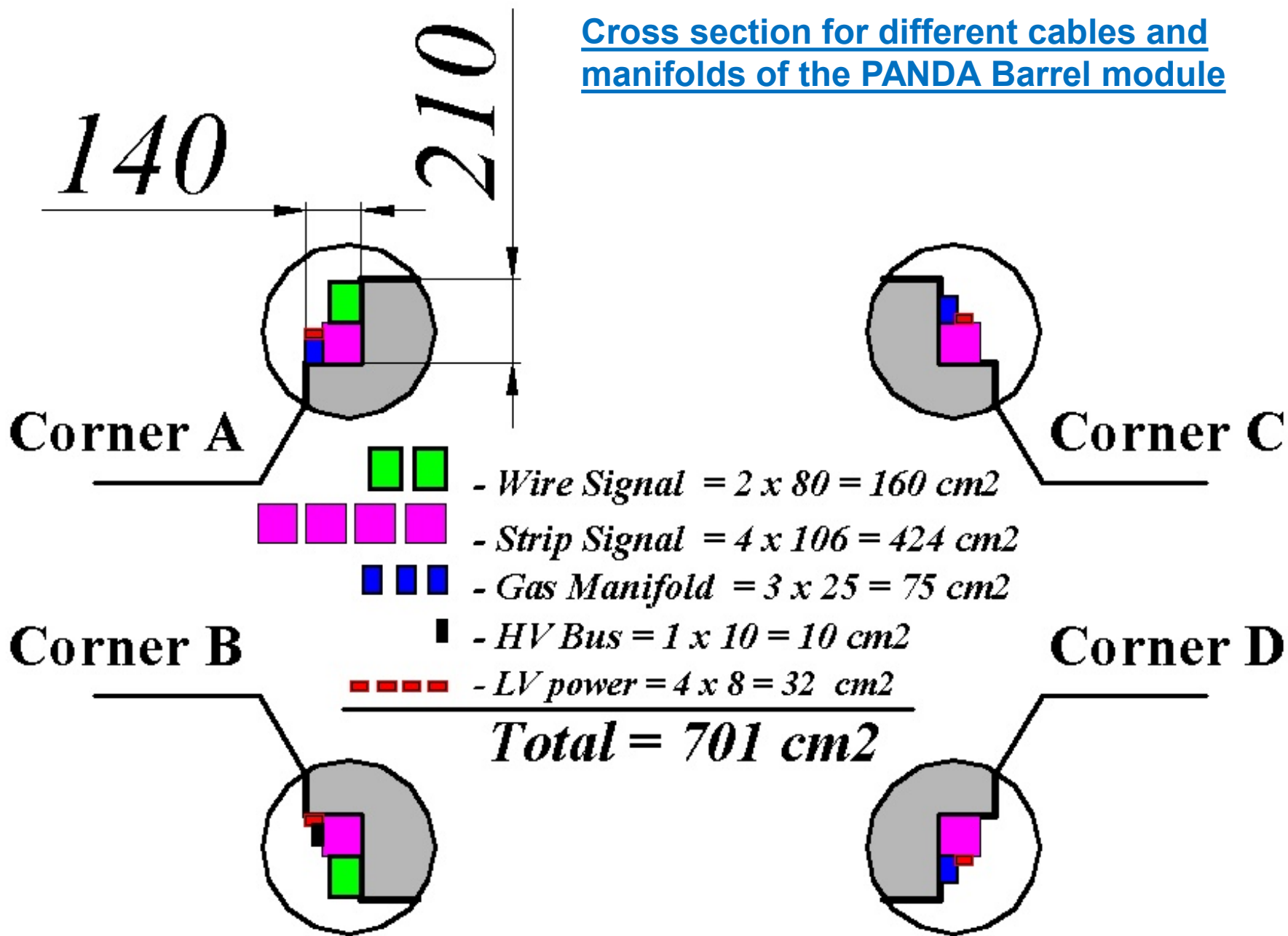
CABLES of MUON SYSTEM (BARREL)  
possible technical solution



# PANDA : вывод кабелей через каналы в углах модулей



Cross section for different cables and manifolds of the PANDA Barrel module



Distribution of the muonic cables over the Barrel cable channels; (\*) numbers in brackets show the value for two bottom Barrel channels which contain also the cables of End Cap "zero" bi-layer

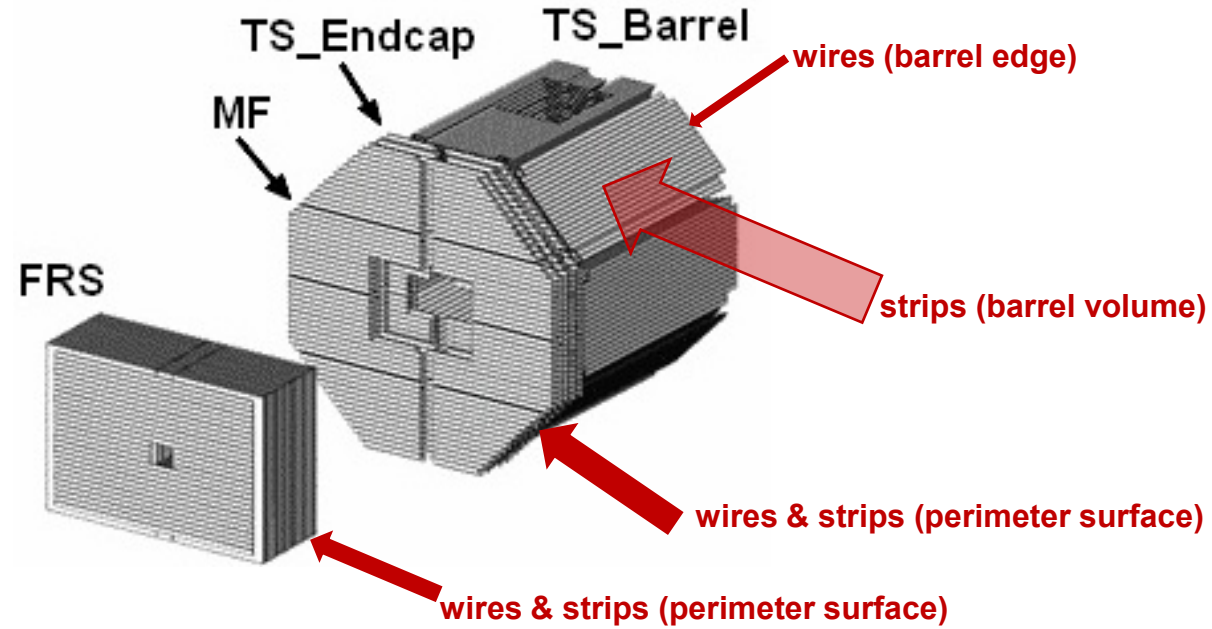
Cable channel	A	B	C	D
Portion of muonic cables, %	24	24	12(18)*	12(18)*

# Оценка потребления электроэнергии системой SPD-RS (принудительной вентиляции не требуется (естественная конвекция))

<u>SPD-RS-power consumption:</u>	<u>by RS system</u>	<u>from main supply</u>
• Analog front-end (amplifiers + discriminators)	15 kW	19 kW
• Digital front-end (VME crates)	13 kW	16 kW
• HV supply	3 kW	4 kW
		<hr/>
		<b>Total: 39 kW</b>

# Power dissipation in PANDA Muon System

(no enforced ventilation needed → just natural air convection)



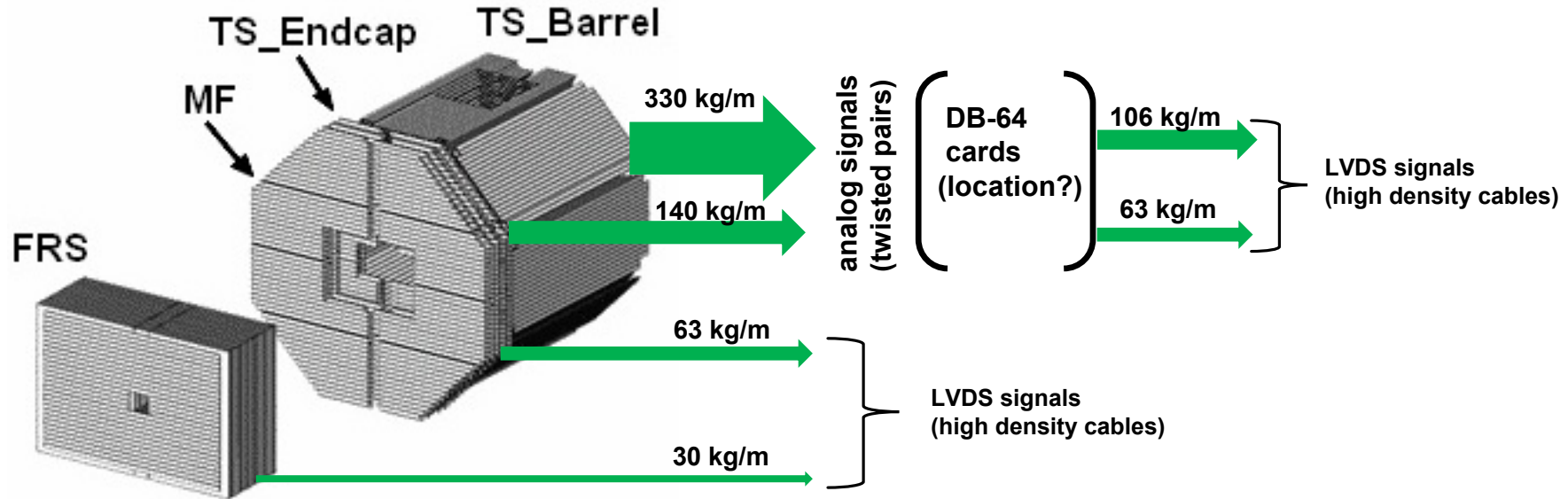
Low Voltage Power Supply Dissipation

	Subtotal (kW)	Wires (kW)	Strips (kW)
<b>Barrel *)</b>	10.96	1.6	9.36
<b>End Cap</b>	3.44	0.93	2.51
<b>Muon Filter</b>	2.58	0.64	1.94
<b>Forward Range System</b>	2.87	0.87	2
<b>Total</b>	<b>19.85</b>	<b>4.04</b>	<b>15.81</b>
*) DB-64 units Located outside the Target Spectrometer	6.3	1.6	4.7

TOTAL CONSUMPTION ≈ 26 x



# Cable traces from PANDA Muon System

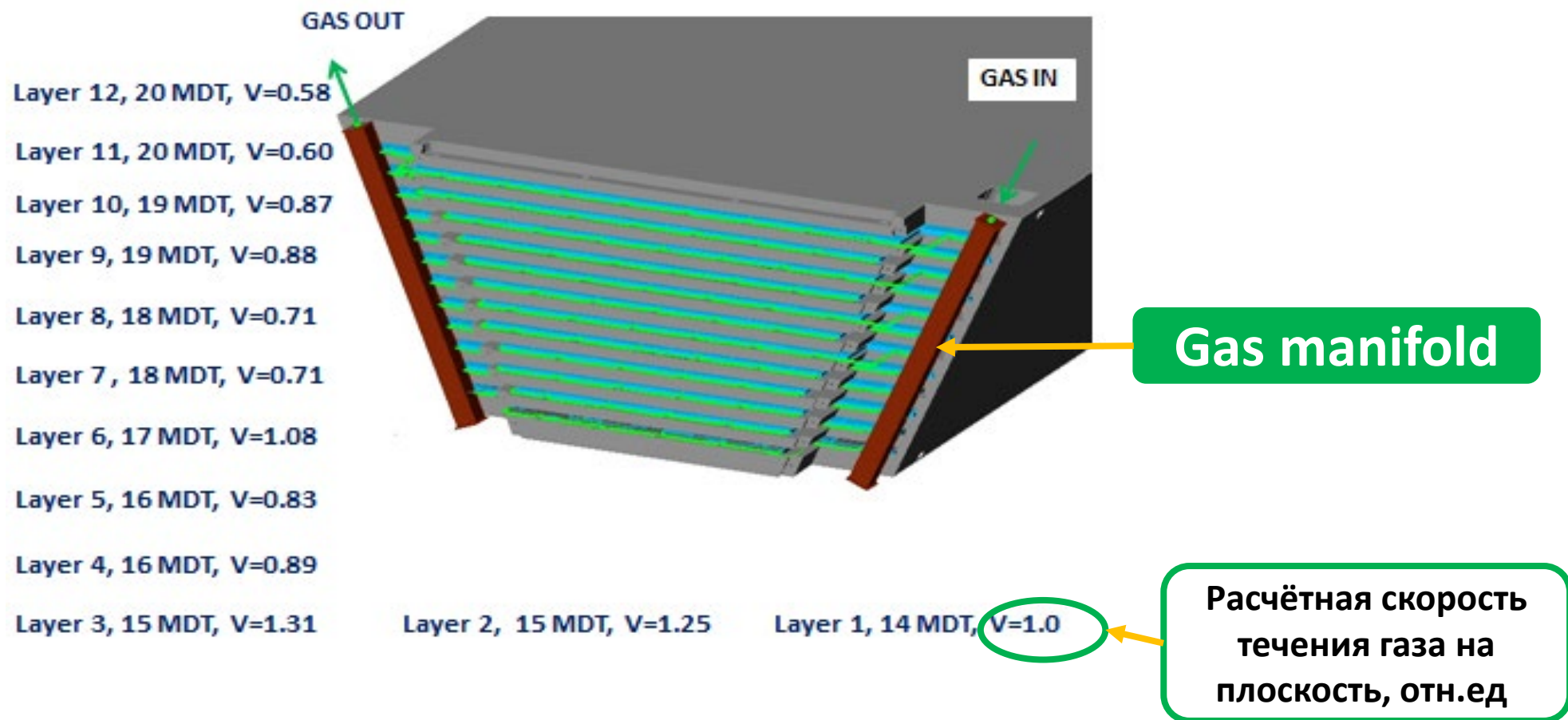


**Cable weight**

	Subtotal (kg/m)	Wires (kg/m)	Strips (kg/m)
<b>Barrel</b>	470 (to DB-64)	190 ( analog signals)	280 ( analog signals)
	169 (from DB-64)	43 (LVDS)	126 (LVDS)
<b>End Cap</b>	36	13 (LVDS)	23 (LVDS)
<b>Muon Filter</b>	27	9 (LVDS)	18 (LVDS)
<b>Forward Range System</b>	30	12 (LVDS)	18 (LVDS)
<b>Total</b>	732	267	465

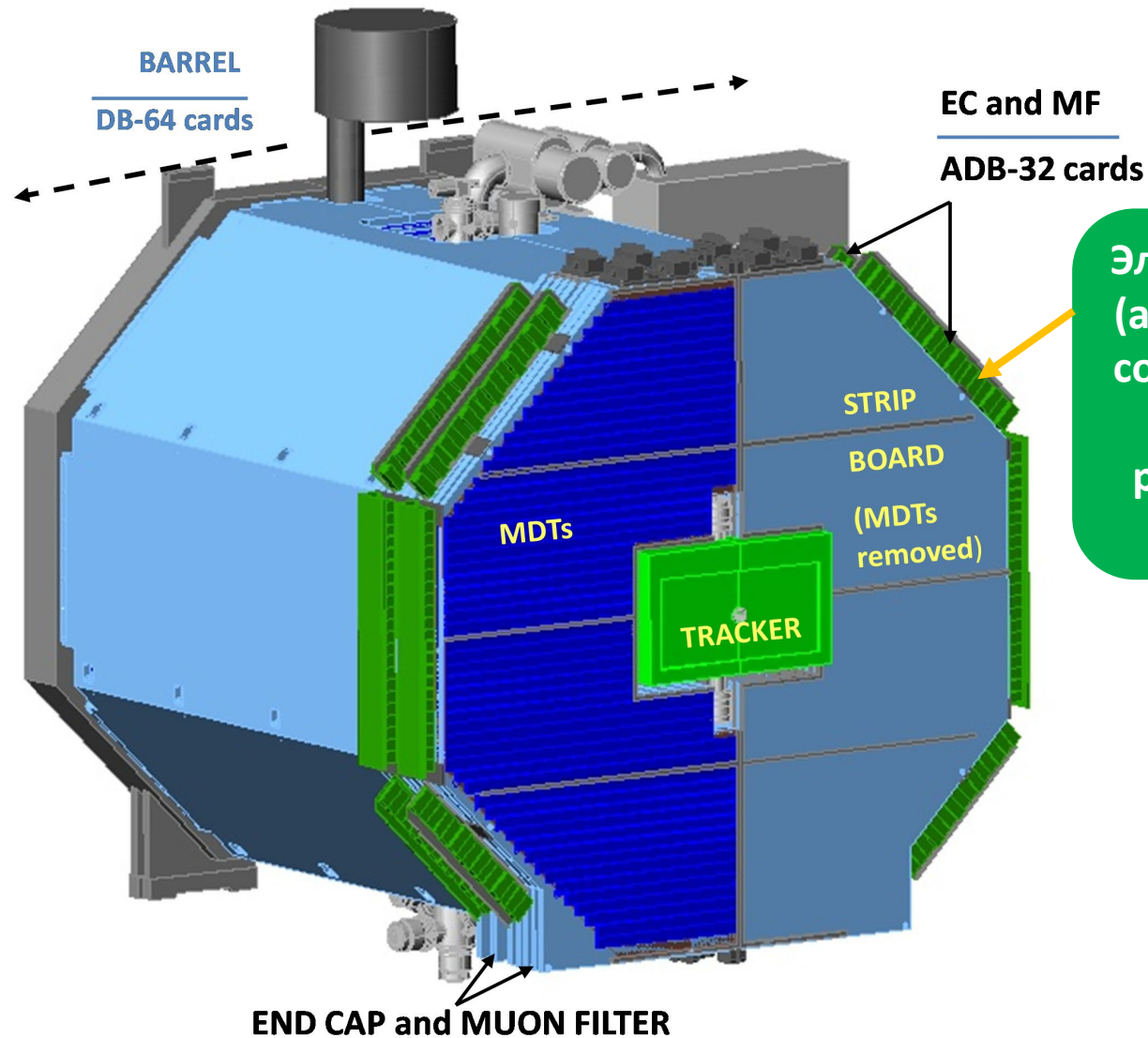
# Раздача газа в PANDA Barrel module

(детекторы в плоскости продуваются последовательно, плоскости – параллельно)



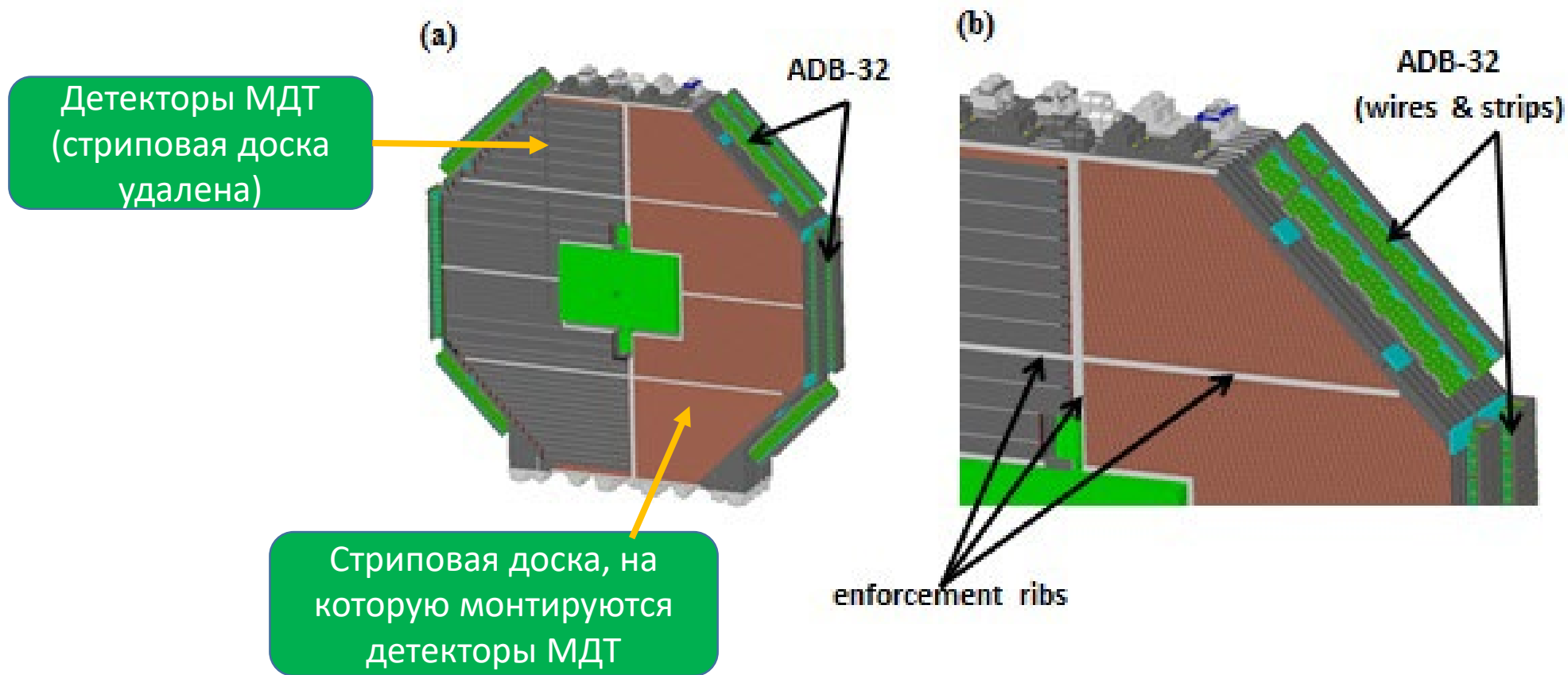


# PANDA в сборе

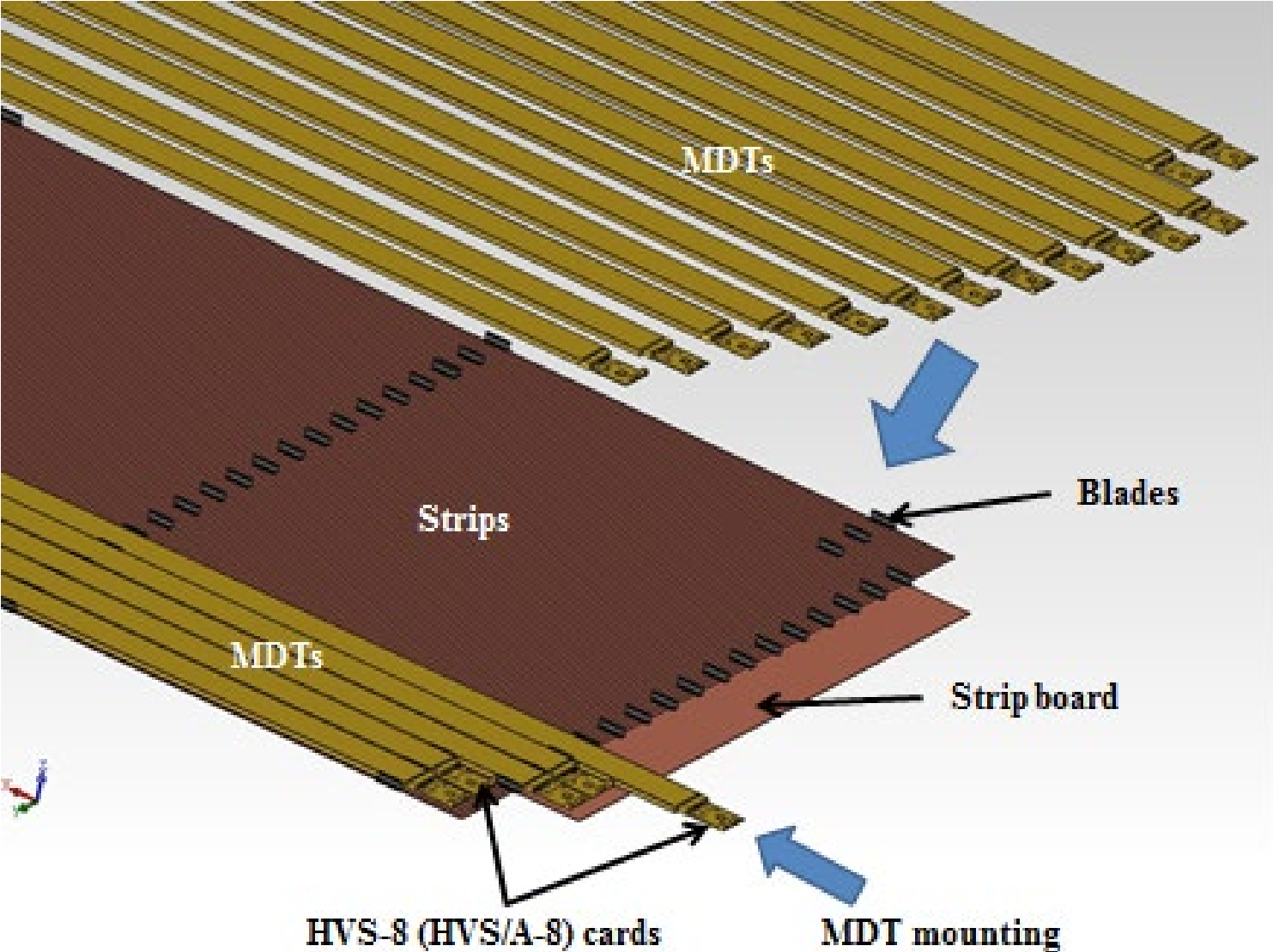


Электронные платы на End Caps (аналоговые) расположены как солнечные панели на спутнике. Стриповые предусилители расположены внутри зазоров над детекторами.

## Расположение Front-End электроники на End Cap



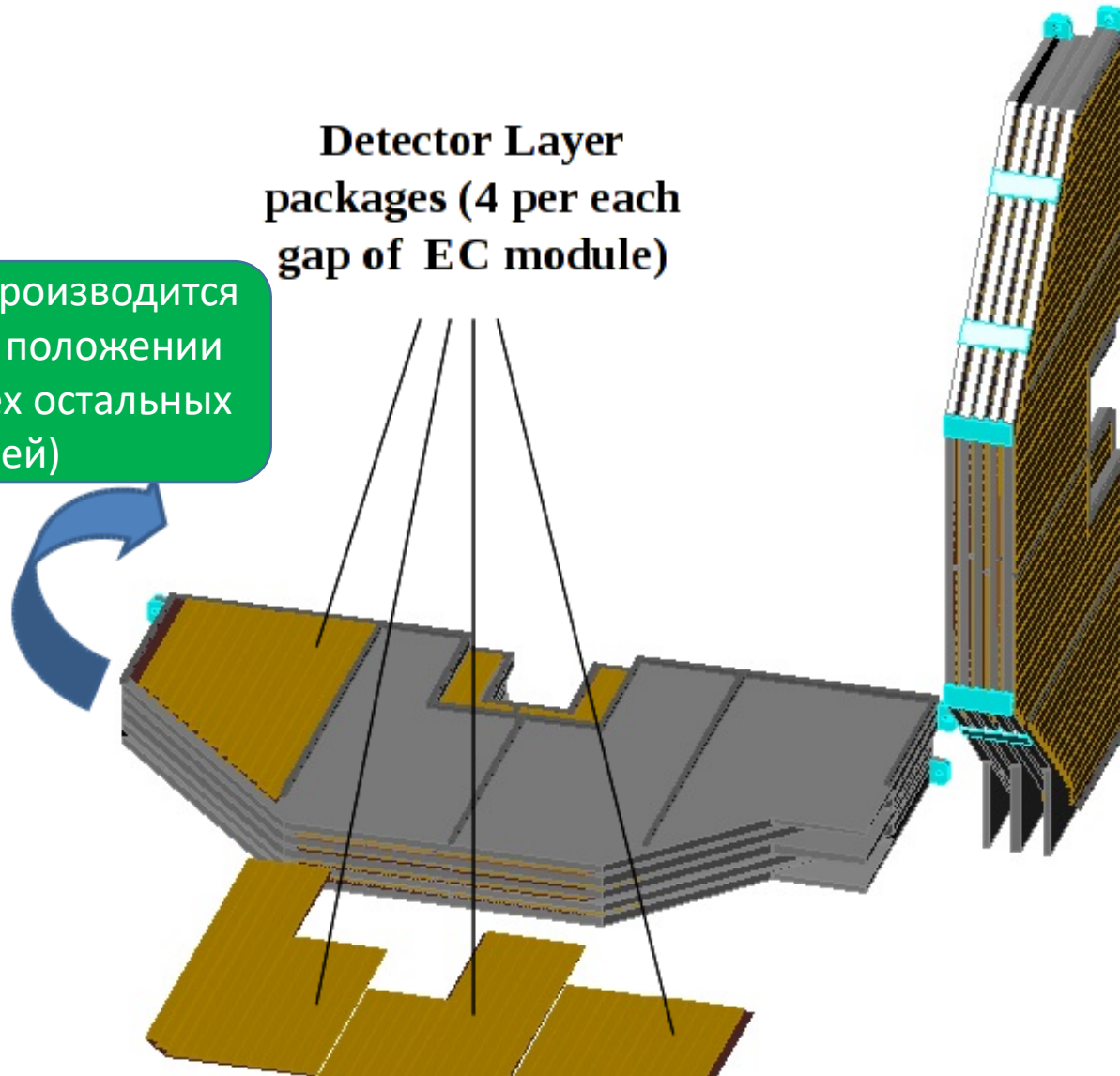
Сборка детектирующих плоскостей («набивка» MDTs) перед их монтажем в зазоры поглотителя (на примере Barrel)



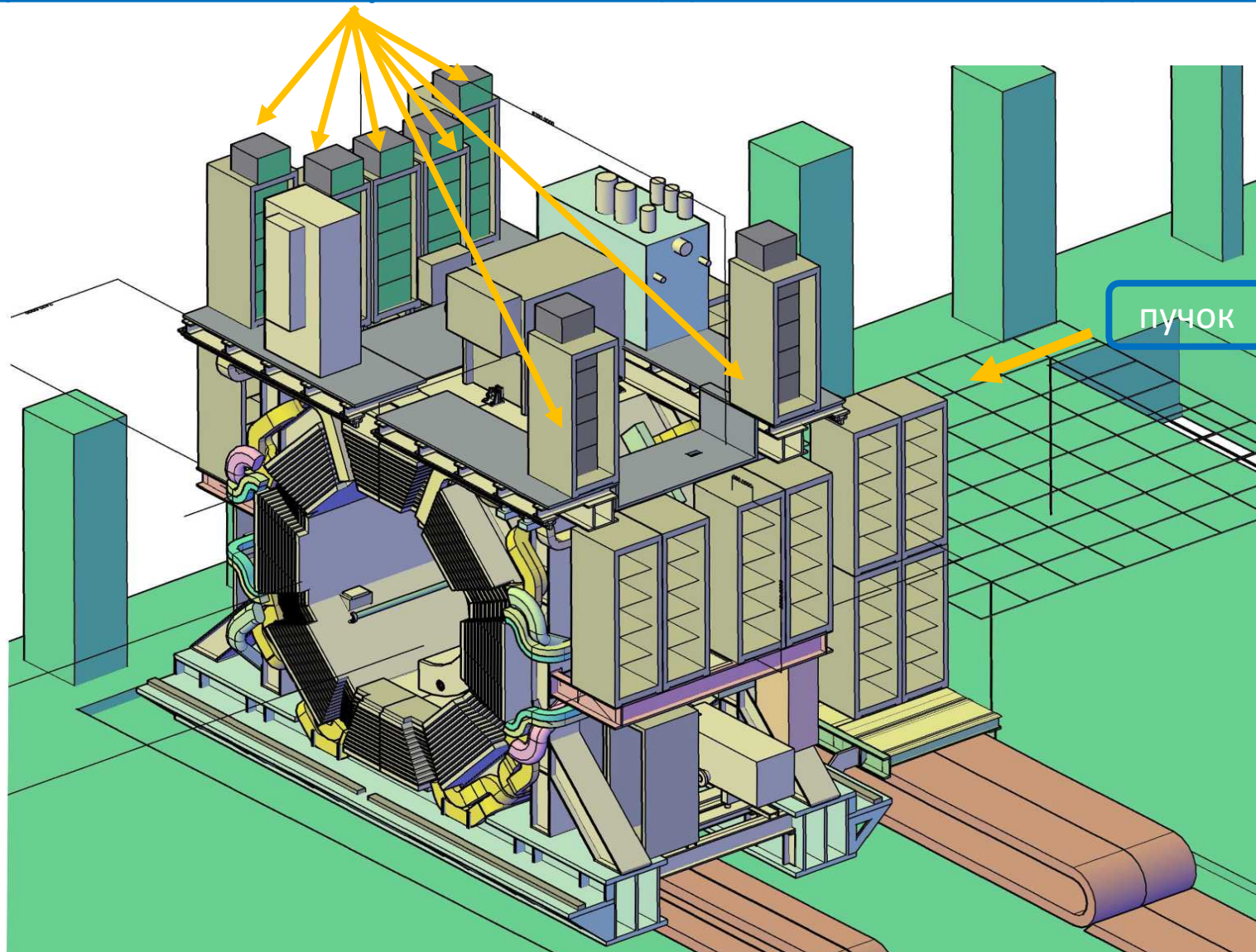
# Монтаж детектирующих плоскостей с MDTs в створку End Cap ( PANDA )

Монтаж плоскостей производится при горизонтальном положении модуля (как и для всех остальных типов модулей)

**Detector Layer packages (4 per each gap of EC module)**



## Размещение цифровой электроники PANDA на верхней платформе (7 стоек/39 корзины/ VME для мюонной подсистемы Barrel)



Всего в мюонной  
системе PANDA: 12 стоек  
/ 62 корзины/ VME

Вид на установку и платформу со стороны пучка,  
мюонные стойки выделены зелёным цветом

Сплошной End Cap,  
не инструментирован  
детекторами

пучок

