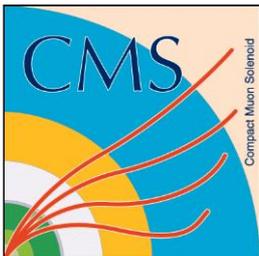


НАУЧНОЙ СЕССИИ ОФВЭ
25-28 декабря 2017

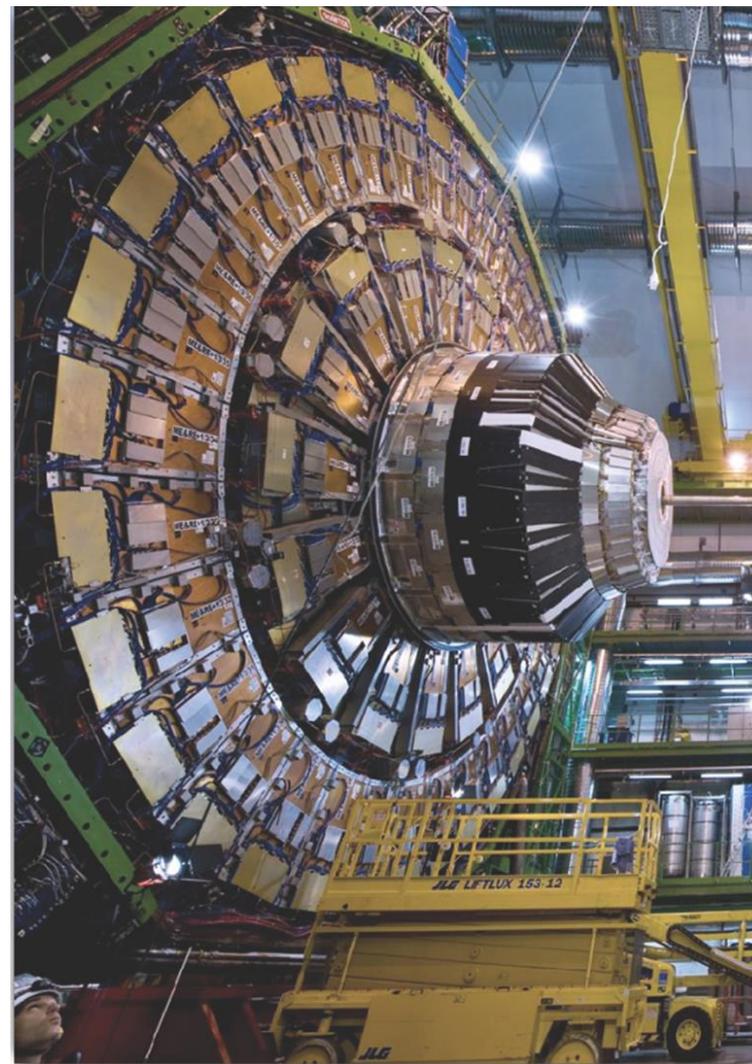
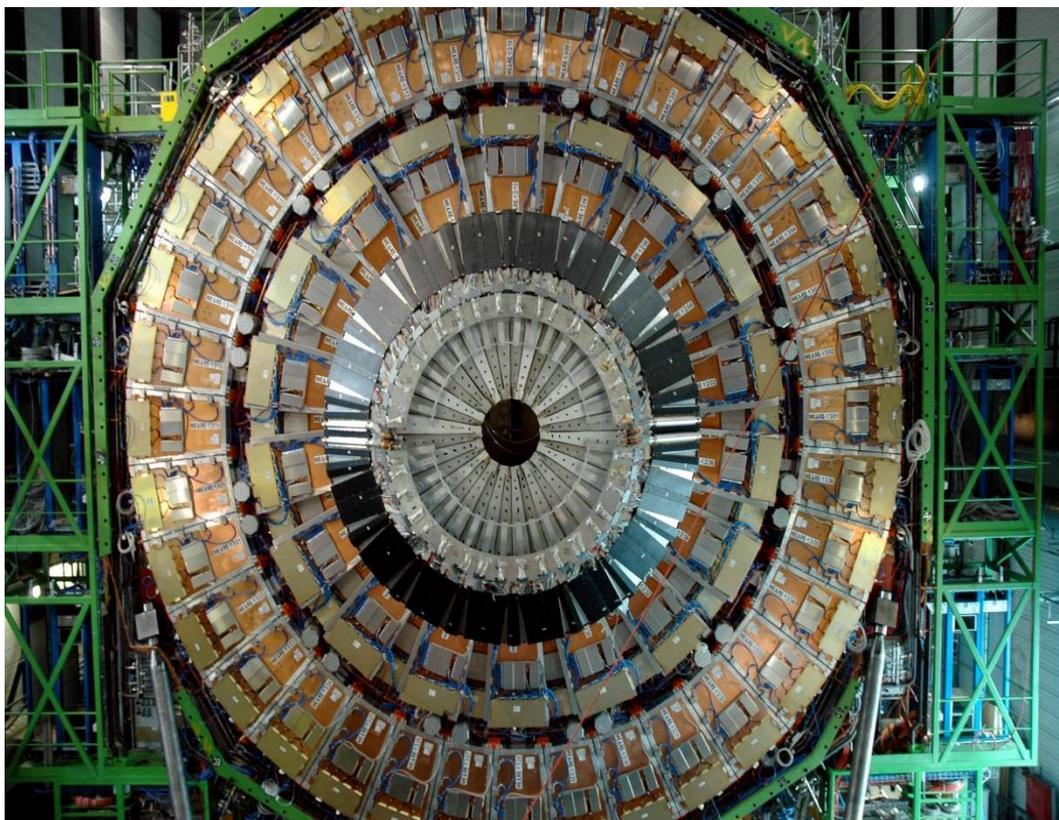


Эксперимент CMS статус

В. Сулимов



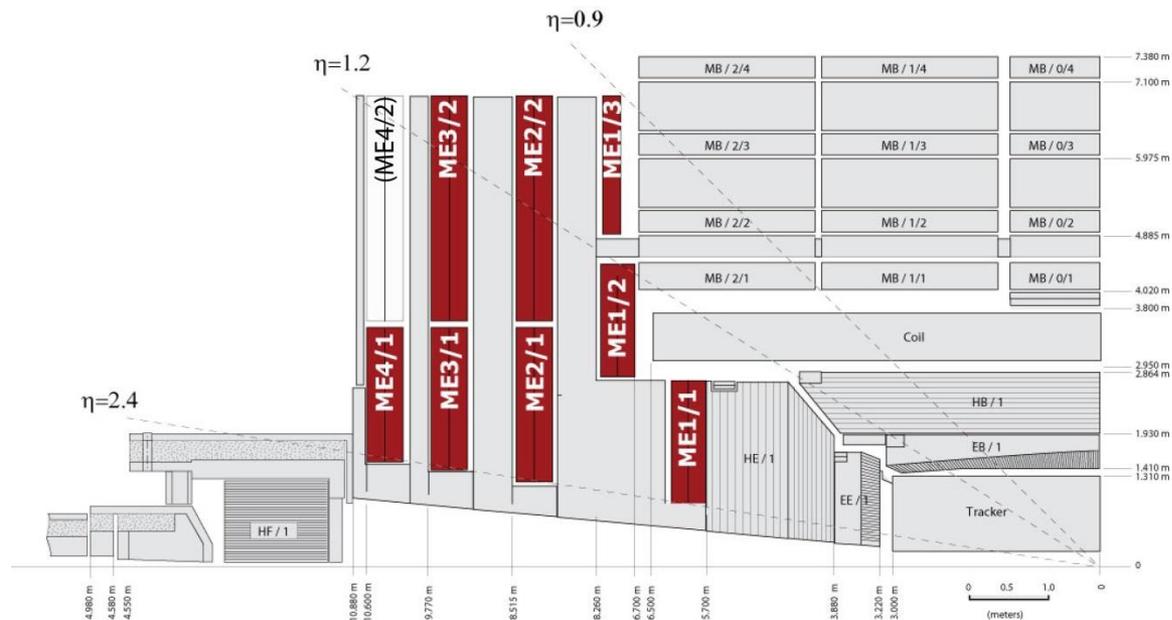
Торцевая мюонная система (EMU CSC)

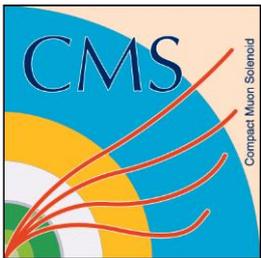


26.12.2017



- ME1/1 72 1.5×0.5 m²**
- ME1/2 72 1.6×0.8 m²**
- ME1/3 72 1.7×0.9m²**
- ME 2/1 36 1.9×1.25 m²**
- ME3/1 36 1.7×1.25 m²**
- ME4/1 36 1.5×1.25m²**
- ME2/2 72 3.2×1.3m²**
- ME3/2 72 3.2×1.3m²**
- ME4/2 72 3.2×1.3m²**
- 540 CSCs (cover about 6000 m²)**
- 2.5 10**6 anode wires**
- 210816 anode readout channels**
- 273024 cathode readout channels**

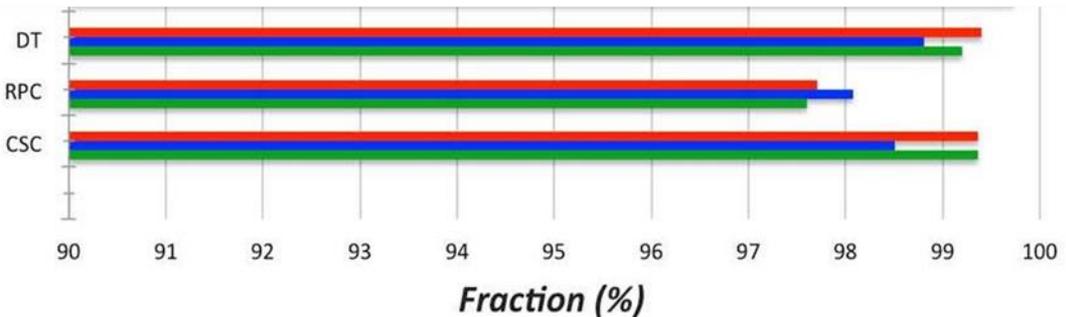




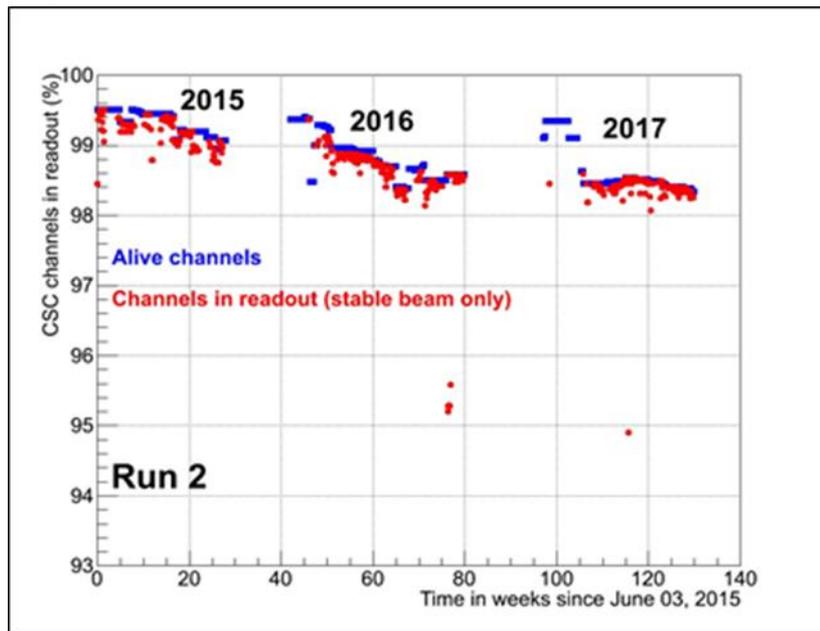
Run2 CSC



Detector active fraction for Mu Subsystems

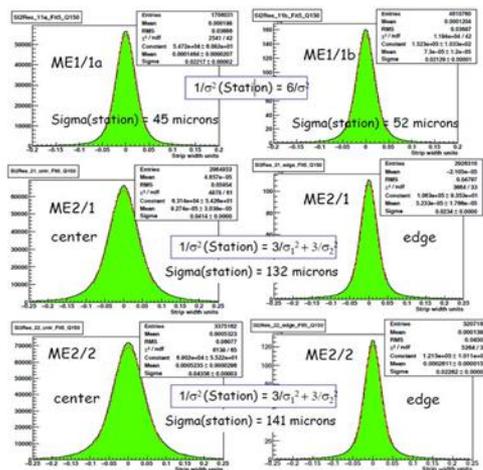


- Beginning 2016 pp (Apr)
- End of 2016 pp (Nov)
- Beginning 2017 pp (mid June)



**Эффективность EMU CMS во времени.
Красными точками показан процент
работающих каналов.**

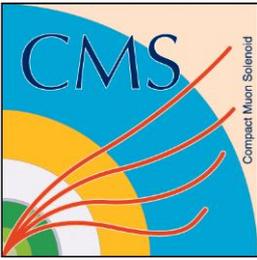
CSC Spatial Resolution 2017



Muon Endcap CSC Station	Run 2 Collision Dataset	
	2016H (z Mu)	2017B (z Mu)
	σ (μ)	σ (μ)
ME1/1a	46	45
ME1/1b	52	52
ME1/2	87	88
ME1/3	105	105
ME2/1	129	132
ME2/2	139	141
ME3/1	123	126
ME3/2	139	141
ME4/1	123	126
ME4/2	143	144

Spatial resolution in CSC in μ (per station) in 2016 and 2017

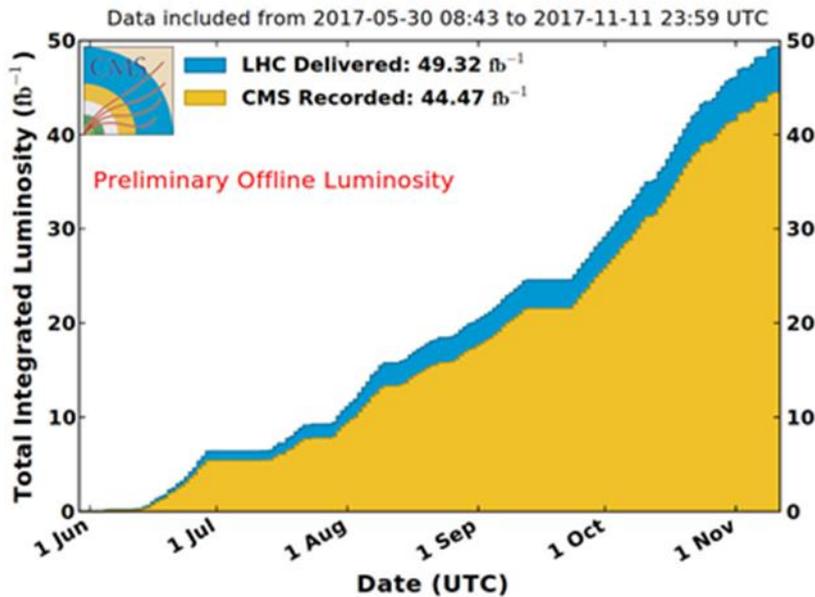
- 2017 resolution results are stable for different data taking periods and are in good agreement with the previous year.



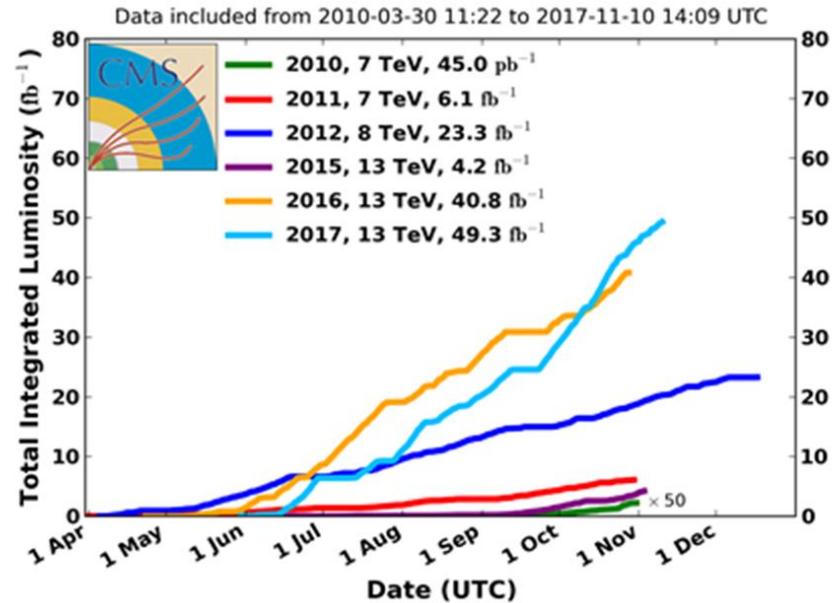
CMS Luminosity



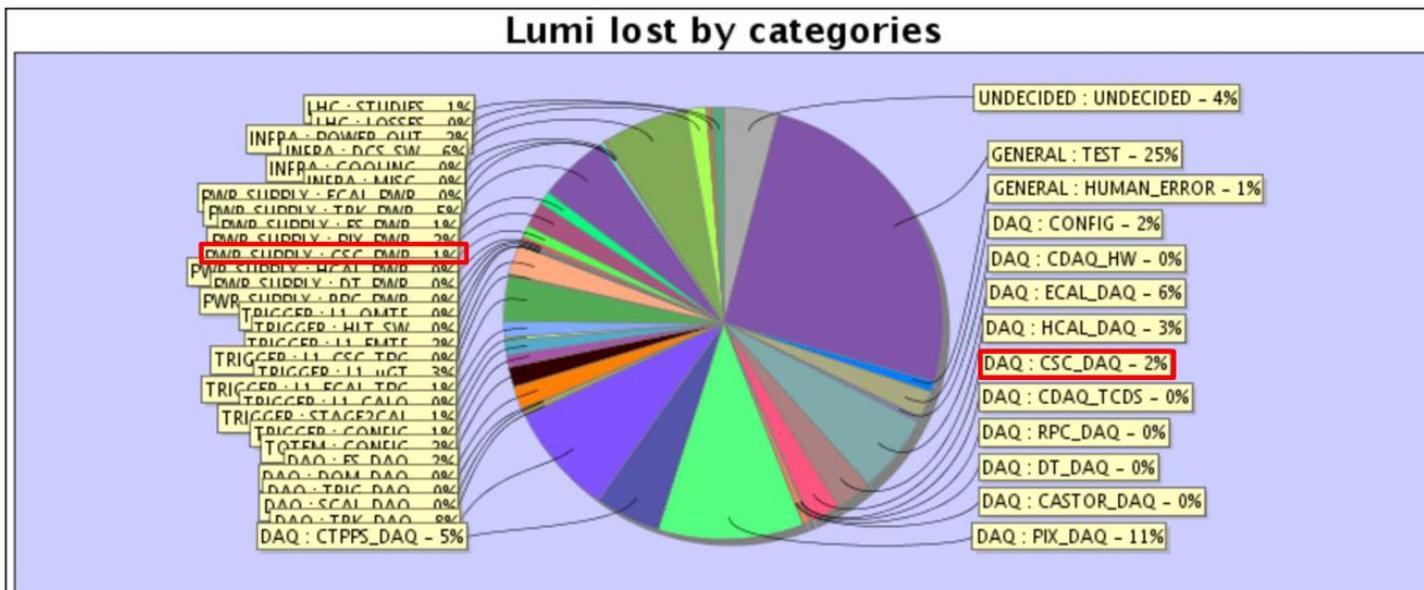
CMS Integrated Luminosity, pp, 2017, $\sqrt{s} = 13$ TeV



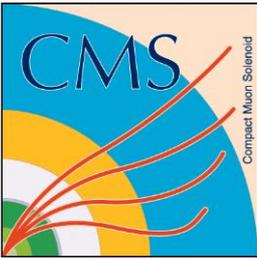
CMS Integrated Luminosity, pp



Downtime in 2017



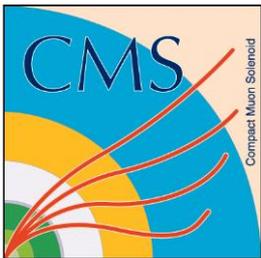
- **CMS downtime due to CSC = 3%**
 - Total lumi loss due to CSC downtime = 80/pb
 - Quite good overall
 - Previous years:
 - 2016 = 2%, 80/pb
 - 2015 = 6%, 20.6/pb



Downtime in 2017



- **DCFEBs needing power-cycling: 32/pb (5 incidents)**
 - Usually linked with optical links going down
 - In first two cases we lost most of this lumi due to lengthy diagnosis
- **Maratons switching off: 11/pb (3 incidents)**
 - The number above only includes downtime
 - Maraton incidents also include two runs with 2 crates being off in each
 - Also includes one run without CSC (7.4/pb)
- **Wrong course of action: 30/pb (1 incident)**
 - Real problem with HV master board -- needed replacement
 - But could have been handled mostly in the background
- **EMTF links related: 4/pb (3 incidents)**
 - 2 cases of shift-crew reconfiguring CSC due to bad EMTF link
 - 1 case due to bad MPC firmware, also includes a run w/o CSC (1.4/pb)
- **Misc: 3/pb (3 incidents)**
 - No real information in elogs, mostly due to shiftcrew making a decision to reconfigure us on their own



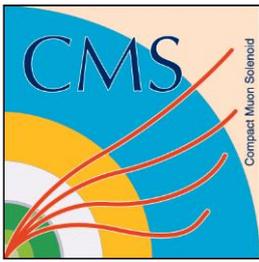
CMS Shifts



Участие специалистов ПИЯФ в CMS сменах.

В 2017 году специалисты ПИЯФ участвовали в сменах:

- Центральные смены: (DCS) - 47 смен, 68 (балла)
- (Trigger) – 20 смены, 23.5 (баллов)
- CSC DQM смены: (CSC DQM) - 14 смен, 14(баллов)
- Сумма: 81 смен, 109.5 балла



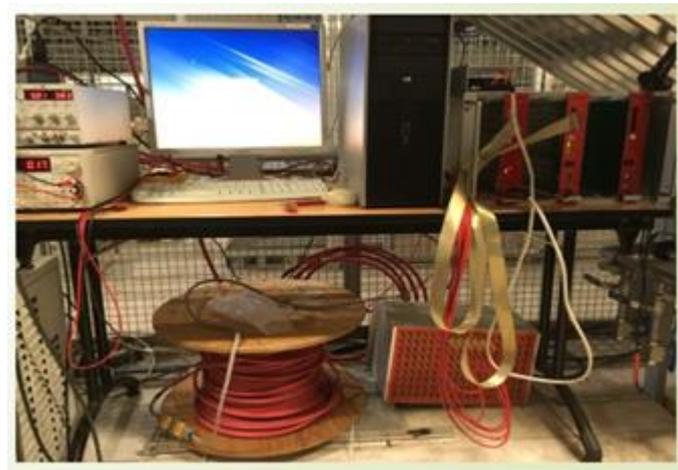
UF/ PNPI HV system



По утверждению экспертов, за более чем 10-ти летний срок работы высоковольтная система показала высокую надежность и удобства в эксплуатации.

В связи с повышением светимости LHC (HL-LHC) возрастают токи в камерах и, как следствие, должна быть повышена нагрузочная способность высоковольтных блоков по выходному току. При максимальных нагрузках камер особенно в критическом режиме оказываются главные распределители (Master Boards).

Мюонной коллаборацией принято решение заменить ранее используемые для высоковольтного питания камер ME1/1 модули (на базе CAEN системы) на вариант UF/PNPI системы. В настоящее время проводится модернизация высоковольтной системы. Проведено тестирование прототипа этой системы на установке GIF++.





CHARM (CERN High energy AcceleRator Mixed field) - это новый и уникальный испытательный комплекс, который позволяет моделировать радиационные условия на ускорителях ЦЕРНа. В отличие от коммерческих установок, CHARM имеется широкий спектр видов излучений и энергий (так называемый смешанный радиационный фон). Проведена работа по подготовке и облучению DCFEB, PPIB, LVDB и LVMB модулей. Облучение проводилось в мае и в сентябре в течение недели. Поглощенная доза ионизирующего излучения составила 15 Krad и 22.3 Krad соответственно.

26.12.2017

GIF++ Aging CSC



GIF++ operational since April. The 13.9 TBq¹³⁷Cs source is ~19 times stronger than the old GIF one (0.76 TBq). Attenuation filters allow a wide variation of the γ-flux. A muon beam is available.H4.

26.12.2017

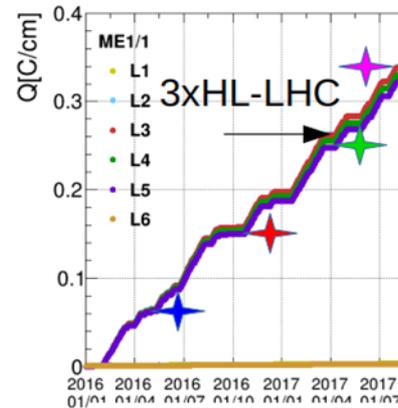




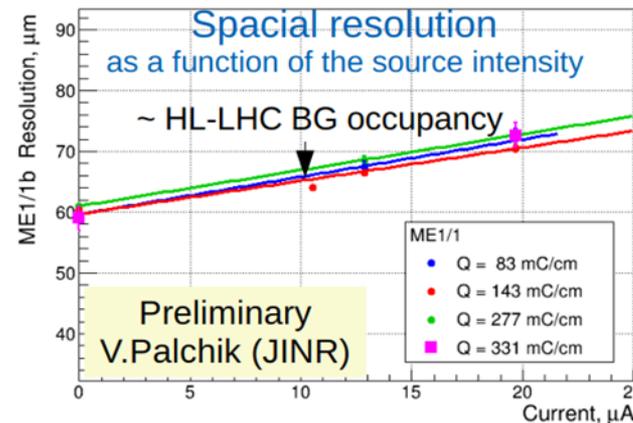
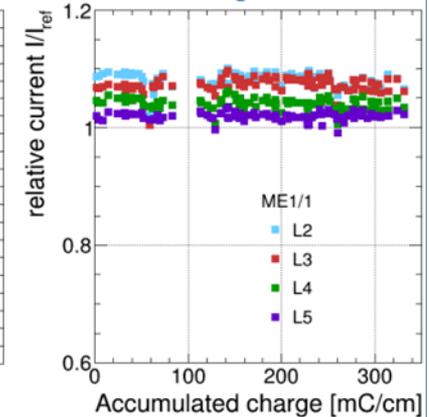
Studies with the nominal gas mixture were completed in August after 18 months of irradiation

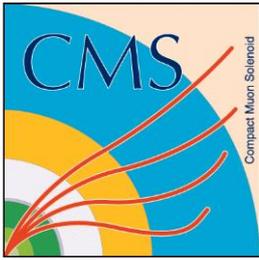
- Both irradiated chambers did not demonstrate any noticeable change of performance up to the accumulated charge of 3 x HL-LHC expectations.
- Beam test measurements proved CSC muon detection performance to be well adequate for the HL-LHC conditions even though some performance degradation was observed for increasing background intensity.

Irradiation progress



Relative gas gain as a function of accumulated charge





Gas studies



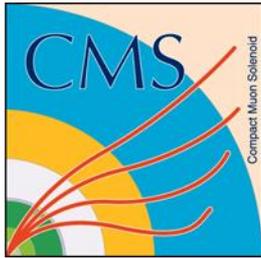
New regulations on greenhouse gas emission could hit us as soon as 2025 (40% reduction) and 2050 (100%).

A number of possible candidates for replacing CF_4 were proposed
Collaborators at PNPI have begun investigating properties of such gases when used in Ar+ CO_2 based gas mixtures

Molecular name	Chemical formula	CAS	Refrigerant identifier	GWP	Life time in atmosphere, years
CarbonDioxide	CO_2	124-38-9	R744	1	50-200
Tetrafluoromethane	CF_4	75-73-0	R14	7390	50000
Trifluoroiodomethane	CF_3I	2314-97-8	R13I	0	<1
Hexafluoroethane	C_2F_6	76-16-4	R116	12200	10000
Octafluoropropane	C_3F_8	76-19-7	R218	8830	7000
Octafluorocyclobutane	c- C_4F_8	115-25-3	RC318	10300	3000

All these gases are used for dry plasma etching primarily related to silicon technology in microelectronics .•

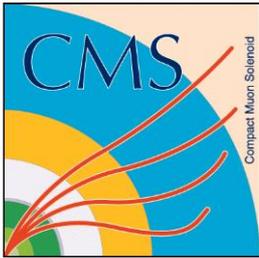
CF_3I has comparable Si-etching properties as CF_4 . So it is a good candidate



GIF++ Aging CSC



- Использование стандартной считывающей электроники на камерах позволяет напрямую исследовать эффективность триггера и сбора данных при различных загрузках, а также эффективность и пространственное разрешение реконструируемых мюонных треков в зависимости от величины фона и накопленного заряда.
- Четыре сеанса измерений с мюонным пучком, проведенные за 2017 год, использовались не только для мониторингирования характеристик облученных камер, но и в рамках изучения работы камер в условиях высоких нагрузок.
- После завершения сеанса облучения с номинальной газовой смесью, было произведено детальное сравнение свойств CSC работающих на стандартной, $40\%Ar+50\%CO_2+10\%CF_4$, и альтернативной, $40\%Ar+58\%CO_2+2\%CF_4$, газовых смесях. Измерения произведенные с мюонным пучком при фоновых нагрузках порядка HL-LHC не выявили различий между двумя газовыми смесями.



Achievement and Detector award winner



Dear Colleagues,

I am very happy to announce that during the CB meeting, a few minutes ago, the following Muon people have been confirmed as Achievement and Detector award winners:

.....
Detector award winners:

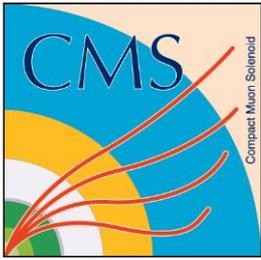
[Katerina Kuznetsova - UF/PNPI](#)

"For her outstanding contributions over the past 3 years in leading the wide-ranging program of CSC longevity tests and performance studies in high background environments as expected at HL-LHC, by using the SPS muon test beam and the GIF++ high-intensity gamma source."

.....
Congratulations to all of them!

The ceremony will take place during the CMS Week starting February 5, 2018.

Best regards,
Anna



BACKUP

