

Отчет о проделанной работе по теме SC 006:2018 «Cercetarea reproductibilității măsurătorilor unui grup de standarde de tensiune (10; 1,018) V» ответственного за Национальный эталон единицы измерения электрического напряжения постоянного тока ETN 04-12 Страйстарь С.

1. Введение

Исследования национального эталона единицы измерения электрического напряжения постоянного тока представляет собой непрерывный процесс, и это естественно для аналогичных эталонов в других странах, которые имеют многолетние традиции в области метрологии. Электрическое напряжение постоянного тока воспроизводится и измеряется с высокой точностью - до 1 нВ/В. Национальный эталон единицы измерения электрического напряжения постоянного тока ETN 04 - 12, реализованный на стабилизаторах (элементах Зеннера), имеет неопределенность 1 мкВ/В.

Вольт (русское обозначение: В; международное: V) — в Международной системе единиц (СИ) единица измерения электрического потенциала, разности потенциалов, электрического напряжения и электродвижущей силы.

Единица измерения «вольт» была введена в 1861 году комитетом электрических эталонов, созданным Уильямом Томсоном. Её введение было связано с текущими нуждами инженерной физики. 1 июня 1898 года имперским законом в Германии 1 Вольт был установлен как «законная» единица измерения ЭДС, равная ЭДС, возбуждающей в проводнике сопротивлением 1 Ом ток силой 1 Ампер. В Международную систему единиц (СИ) вольт введён решением XI Генеральной конференции по мерам и весам в 1960 году одновременно с принятием системы СИ в целом.

2. Описание эталона

Национальный эталон единицы измерения напряжения постоянного тока (далее - Национальный эталон) является составной частью Национальной Системы Эталонов РМ, разработан в соответствии с Постановлением Правительства № 859 от 31.07.2006 „Cu privire la aprobarea Concepției Infrastructurii Calității în Republica Moldova (MSTQ)” и утвержден Министерством экономики РМ 06.03.2012.

В состав Национального эталона входят следующие компоненты:

- стационарный эталон системы наноскан **7004N**,
- переносной эталон **7004T**,
- нановольтметр **34420A (Agilent)**.



Рис. 1 Стационарный эталон 7000N (вверху) и переносной эталон 7000T (внизу).

Нановольтметр **34420A (Agilent)** используется для реализации дифференциального метода измерений, который используется при исследовании эталона.

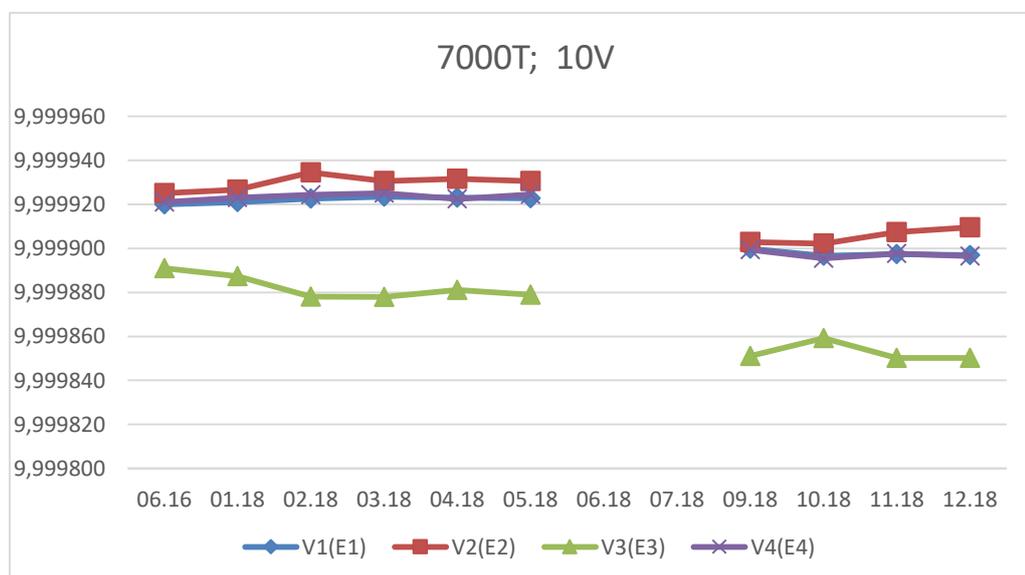
3. Исследование эталона

В 2018 продолжены исследования эталона на воспроизводимость значений выходных напряжений транспортируемого и стационарного блоков.

Исследования проводятся для группового эталона. При этом используется дифференциальный метод измерения. Для исследований воспроизводимости выходных напряжений 10 В и 1,018 В измерения и расчеты проводились относительно опорных значений, полученных после эталонирования в НИМ Румынии в июне 2016 г., для блока 7000Т (до мая 2018, когда эталон был отправлен на калибровку в БелГИМ) и относительно значений, полученных в лаборатории при передаче единицы измерения в июле 2016 г., для блока 7000 N (до октября 2018, когда данный блок был откалиброван в НИМ относительно значений, полученных в БелГИМ для блока 7000Т).

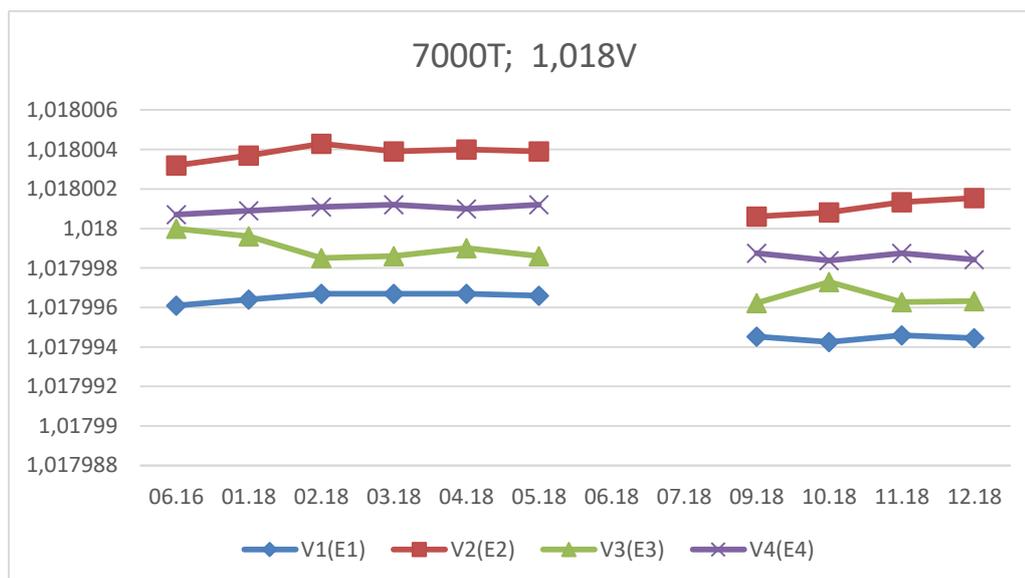
- Ежемесячно проводились исследования мер напряжения блока 7000Т ETN 04-12 (№ 112460080 (V1), 112460077(V2), 112460079(V3), 112460082(V4)) на воспроизводимость для выходного напряжения 10 В. Полученные значения выходного напряжения сравнивались с результатами эталонирования, проведенного в НИМ Румынии (до мая 2018) и БелГИМ (с октября 2018). Коэффициент соответствия < 1,0.

	Iunie 2016	Ianuarie 2018	Februarie 2018	Martie 2018	Aprilie 2018	Mai 2018
V1	9,999920	9,999921	9,999923	9,999923	9,999923	9,999923
V2	9,999925	9,999927	9,999935	9,999931	9,999932	9,999931
V3	9,999891	9,999887	9,999878	9,999878	9,999881	9,999879
V4	9,999921	9,999923	9,999924	9,999925	9,999923	9,999925
Septembr. 2018 (BelGIM)	Octombrie 2018	Noiembrie 2018	Decembrie 2018			
9,9998998	9,9998966	9,9998973	9,9998970			
9,9999028	9,9999021	9,9999074	9,9999096			
9,9998511	9,9998592	9,9998502	9,9998503			
9,9998994	9,9998954	9,9998976	9,9998964			



- Ежемесячно проводились исследования мер напряжения блока 7000T ETN 04-12 (№ 112460080(V1), 112460077(V2), 112460079(V3), 112460082(V4)) на воспроизводимость для выходного напряжения 1,018 В. Полученные значения выходного напряжения сравнивались с результатами эталонирования, проведенного в НИМ Румынии (до мая 2018) и БелГИМ (с октября 2018). Коэффициент соответствия < 1,0.

	Iunie 2016	Ianuarie 2018	Februarie 2018	Martie 2018	Aprilie 2018	Mai 2018
V1	1,0179961	1,0179964	1,0179967	1,0179967	1,0179967	1,0179966
V2	1,0180032	1,0180037	1,0180043	1,0180039	1,0180040	1,0180039
V3	1,0180000	1,0179996	1,0179985	1,0179986	1,0179990	1,0179986
V4	1,0180007	1,0180009	1,0180011	1,0180012	1,0180010	1,0180012
Septembr. 2018 (BelGIM)	Octombrie 2018	Noiembrie 2018	Decembrie 2018			
1,01799453	1,01799425	1,01799460	1,01799445			
1,01800061	1,01800081	1,01800133	1,01800155			
1,01799622	1,01799729	1,01799628	1,01799632			
1,01799875	1,01799837	1,01799875	1,01799842			

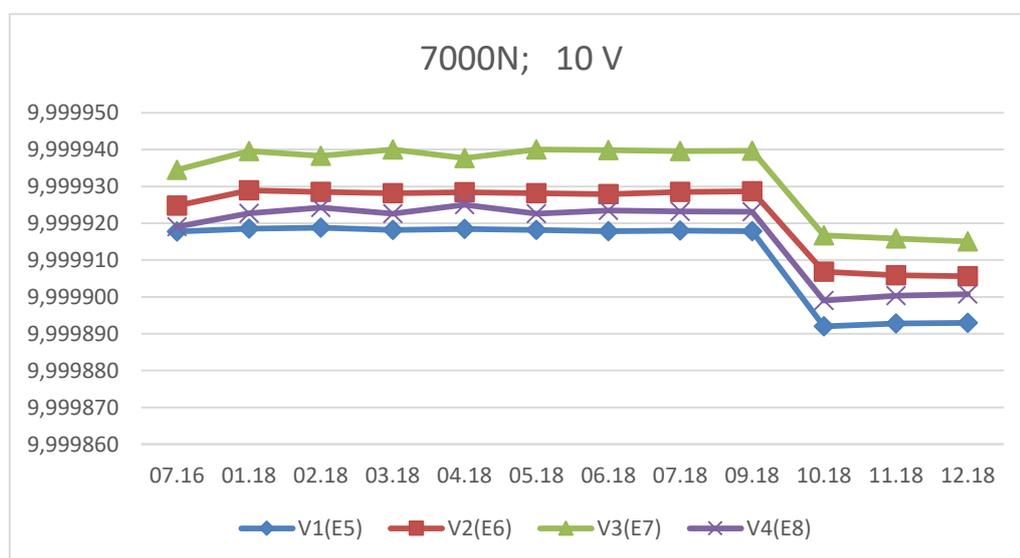


- Ежемесячно проводились исследования мер напряжения блока 7000N ETN 04-12 (№ 112460078 (V1(E5)), 112460083(V2(E6)), 112460084 (V3(E7)), 112460085 (V4(E8))) на воспроизводимость для выходного напряжения 10 В. Полученные значения выходного напряжения сравнивались с результатами эталонирования, проведенного в лаборатории в июле 2016 при передаче единицы измерения от 7000T, эталонированного в НИМ Румынии (до сентября 2018) и результатами эталонирования, проведенного в лаборатории в октябре 2018 при

передаче единицы измерения от 7000Т, эталонированного в БелГИМ (с октября 2018).

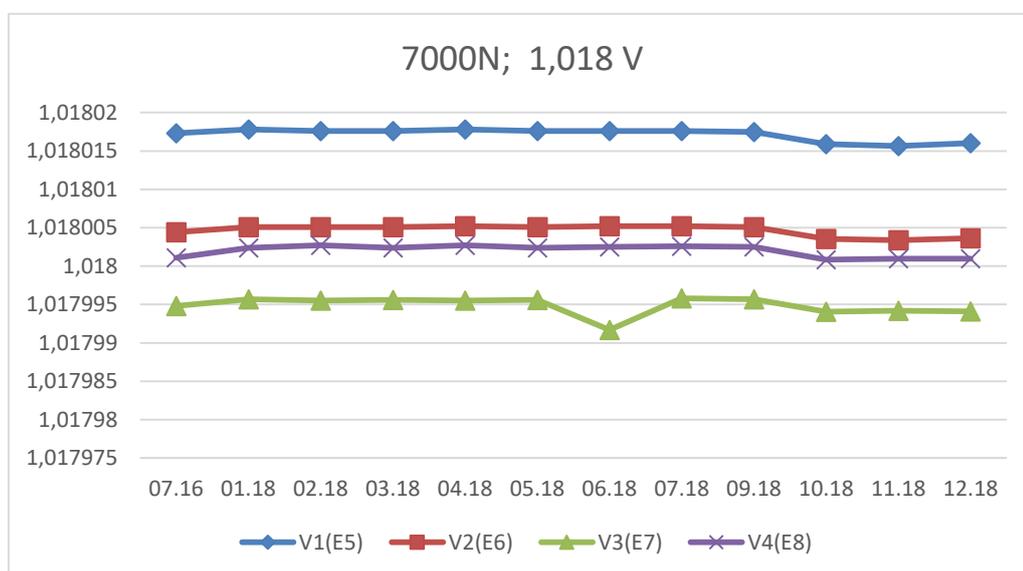
	Iulie 2016	Ianuarie 2018	Februarie 2018	Martie 2018	Aprilie 2018	Mai 2018
V1(E5)	9,999918	9,999919	9,999919	9,999918	9,999918	9,999918
V2(E6)	9,999925	9,999929	9,999929	9,999928	9,999928	9,999928
V3(E7)	9,999935	9,999940	9,999938	9,999940	9,999938	9,999940
V4(E8)	9,999919	9,999923	9,999924	9,999923	9,999925	9,999923

Iunie 2018	Iulie 2018	Septembrie 2018	Octombrie 2018 (etalonarea)	Noiembrie . 2018	Decembrie 2018
9,999918	9,999918	9,999918	9,9998920	9,9998928	9,9998929
9,999928	9,999929	9,999929	9,9999068	9,9999058	9,9999056
9,999940	9,999940	9,999940	9,9999167	9,9999159	9,9999151
9,999924	9,999923	9,999923	9,9998990	9,9999003	9,9999008



- Ежемесячно проводились исследования мер напряжения блока 7000N ETN 04-12 (№ 112460078 (V1(E5)), 112460083(V2(E6)), 112460084 (V3(E7)), 112460085 (V4(E8))) на воспроизводимость для выходного напряжения 1,018 В. Полученные значения выходного напряжения сравнивались с результатами эталонирования, проведенного в лаборатории в июле 2016 при передаче единицы измерения от 7000Т, эталонированного в НИМ Румынии (до сентября 2018) и результатами эталонирования, проведенного в лаборатории в октябре 2018 при передаче единицы измерения от 7000Т, эталонированного в БелГИМ (с октября 2018).

	Iulie 2016	Ianuarie 2018	Februarie 2018	Martie 2018	Aprilie 2018	Mai 2018
V1(E5)	1,0180173	1,0180178	1,0180176	1,0180176	1,0180178	1,0180176
V2(E6)	1,0180044	1,0180051	1,0180051	1,0180051	1,0180052	1,0180051
V3(E7)	1,0179948	1,0179957	1,0179955	1,0179956	1,0179955	1,0179956
V4(E8)	1,0180011	1,0180024	1,0180027	1,0180024	1,0180027	1,0180024
Iunie 2018	Iulie 2018	Septembrie 2018	Octombrie 2018 (etalonarea)	Noiembrie 2018	Decembrie 2018	
1,0180176	1,0180176	1,0180175	1,01801589	1,01801565	1,01801603	
1,0180052	1,0180052	1,0180051	1,01800354	1,01800340	1,01800362	
1,0179917	1,0179958	1,0179957	1,01799406	1,01799420	1,01799412	
1,0180025	1,0180026	1,0180025	1,01800086	1,01800098	1,01800095	



Вывод по исследованию SC 006:2018: эталон стабилен в течении межкалибровочного интервала. Межкалибровочный интервал 2 года достаточен для обеспечения точности передачи единицы измерения. Изменение значений выходного напряжения между двумя эталонированиями соответствует техническим данным эталона, гарантированным производителем. Значения выходных напряжений 1,018 В и 10 В каждого компонента эталона в течении межкалибровочного интервала близки друг к другу и к значениям, полученным в при эталонировании за рубежом, для 7000Т и полученным в лаборатории при передаче единицы измерения от 7000Т к 7000 N. Коэффициент соответствия всех измерений не превышает 1.

Необходимо дальнейшее исследование эталона на воспроизводимость выходных напряжений и их стабильности, так как это основная характеристика эталона.

4. Международные сличения

- На основании двусторонних сличений с РТВ, Германия (тема **СООМЕТ.ЕМ-S20**) подготовлен проект строк СМС в области напряжения постоянного тока в диапазоне (0,1 – 1000) В. Проект находится на региональной экспертизе.

5. Техническое обслуживание, промежуточные проверки, повторное эталонирование, эталонирование экономическим агентам

- Техническое обслуживание эталона ETN 04-12 - ежемесячно.
- Промежуточные проверки эталона ETN 04-12 - 2.
- Эталонирование СИ экономическим агентам с помощью эталона – 6.

С. Страйстарь