

Протокол климатических испытаний модулей типа ТВ-127-1,4-1,15 (ICE-71)(139°C) с порошком (40x44)

Цель испытания: проверка надежности модулей, изготовленных по принятой технологии.

Место проведения: фирма “Криотерм”.

Период проведения: 23.05.07 г. –19.09.07 г.

Объект испытания: т/э модуль ТВ-127-1.4-1.15(139°C)

Содержание испытаний:

1. Длительное хранение при повышенной температуре +85°C, 170часов;
2. Длительное хранение при пониженной температуре -40°C, 170часов;
3. Температурное циклирование: (-50+/-2)°C – (+45+/-2)°C, 3 цикла, время выдержки – 2 часа в каждой камере, время переноса <5минут. Испытание проводится по методу 205-1, ГОСТ 20.57.406;
4. Выдержка в камере влажности :RH=(98+/-2)%, T=(+25+/-2)°C , t=48час. Испытание проводится по методу 207-2, степень жесткости 1;
5. Температурное циклирование: - 40°C - +85°C, 25 циклов, время выдержки – 30 минут в каждой камере;
6. Выдержка в камере влажности: RH=95%, T=+70°C , t=170часов.

Методы испытаний:

1. Испытания проводятся в термокамерах типа STBV- 1000 и климатической камере типа 3522/51;
2. Контролируемые параметры: сопротивление R и добротность Z;
3. Измерительная аппаратура – автоматизированный комплекс АК;
4. Метод контроля – метод Хармана;
5. Погрешность измерений +/- 1,0 %;
6. Критерий того, что модуль выдержал испытания – изменение параметров R и Z < либо = 2%.

Таблица 1

№п/п	Нач. значения		Длительное хранение при повышенной температуре +85°C, 170час.				Длительное хранение при пониженной температуре - 40°C, 170час.				Температурное циклирование - 50°C - +45°C, 3 цикла время выдержки – 2 часа в каждой камере, время переноса <5 минут.			
	Zx10 ⁻³ , 1/град.	R, Ом	Zx10 ⁻³ , 1/град.	Rx10 ⁻³ , 1/град.	ΔZ/Z, %	ΔR/R, %	Zx10 ⁻³ , 1/град.	R, Ом	ΔZ/Z, %	ΔR/R, %	Zx10 ⁻³ , 1/град.	R, Ом	ΔZ/Z, %	ΔR/R, %
1	2.589	1.542	2.585	1.534	-0.15	-0.52	2.577	1.543	-0.5	0.06	2.575	1.546	-0.54	0.26
2	2.578	1.510	2.549	1.496	-1.1	-0.9	2.540	1.506	-1.5	-0.3	2.541	1.510	-1.43	0.0
3	2.607	1.536	2.603	1.528	-0.15	-0.5	2.595	1.537	-0.5	0.07	2.596	1.539	-0.42	0.19
4	2.574	1.580	2.551	1.548	-0.9	-2.0	2.549	1.555	-0.97	-1.6	2.543	1.561	-1.2	-1.2
5	2.594	1.540	2.569	1.539	-0.96	-0.06	2.563	1.546	-1.2	0.4	2.564	1.548	-1.2	0.52
6	2.584	1.567	2.580	1.552	-0.15	-0.96	2.564	1.565	-0.8	-0.13	2.567	1.569	-0.66	0.13

Таблица 2

№п/п	Выдержка в камере влажности: RH=98%, T=+25°C, t=48час				Температурное циклирование - 40°C - +85°C, 25 циклов, время выдержки – 30 минут в каждой камере.				Выдержка в камере влажности: RH=95%, T=+70°C, t=170час.			
	Zx10 ⁻³ , 1/град.	R, Ом.	ΔZ/Z, %	ΔR/R, %	Zx10 ⁻³ , 1/град.	R, Ом	ΔZ/Z, %	ΔR/R, %	Zx10 ⁻³ , 1/град.	R, Ом	ΔZ/Z, %	ΔR/R, %
1	2.574	1.540	-0.6	-0.1	2.569	1.570	-0.8	1.8	2.569	1.591	-0.8	3.2
2	2.537	1.512	-1.6	0.1	2.537	1.526	-1.0	3.0	2.544	1.584	-1.3	4.9
3	2.600	1.535	-0.3	-0.06	2.590	1.567	-0.7	2.0	2.595	1.584	-0.5	3.1
4	2.549	1.560	-0.97	-1.3	2.554	1.584	-0.8	0.25	2.557	1.629	-0.7	2.8
5	2.570	1.545	-0.9	0.3	2.564	1.577	-1.2	2.4	2.572	1.610	-0.8	2.1
6	2.570	1.565	-0.5	-0.1	2.560	1.602	-0.9	2.2	2.565	1.625	-0.7	1.4

Выводы: После испытаний модулей термоэлектрическая добротность Z осталась в пределах погрешности измерений, сопротивление у всех модулей несколько повысилось, но качество модулей при этом не ухудшилось. Показателем ухудшения качества модулей является рост сопротивления при уменьшении добротности. Изменение характеристик модулей, полученное при данных испытаниях, может быть связано с доотжигом и упорядочением вещества. Поэтому, данные модули можно считать прошедшими испытания.