

Протокол испытаний:	№ 900620
Дата протокола:	08.10.2026
Изготовитель:	Bently Nevada Соединенные Штаты Америки, 1631 Bently Parkway South, Minden, Nevada USA 89423 Phone: 1.775.782.3611 or 1.800.227.5514
Наименование (торговая марка/модель/тип/артикул) образца (ов):	Модуль коммуникационный BENTLY NEVADA 3500/91-01-01-01
Стандарт (ы), устанавливающие требования и/или методы испытаний, сведения об изменениях:	Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"
Результаты испытаний настоящего протокола относятся только к представленному образцу (ам). Размножение или перепечатка протокола испытаний без разрешения испытательной лаборатории не допускается.	

Условия проведения испытаний:	
Температура воздуха, °С	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	30 ÷ 80
Атмосферное давление, кПа	84 ÷ 115

Результаты испытаний

Результаты испытаний устойчивости изделий к электростатическим разрядам ГОСТ CISPR 24-2013

Степень жесткости	Испытательное напряжение, кВ		Критерий качества функционирования изделия	Функционирование изделий при испытаниях	Заключение о соответствии
	Контактный разряд	Воздушный разряд			
2	4	-	A	Нормальное функционирование без сбоев	Соотв.
3	-	8	B, A	Нормальное функционирование без сбоев	Соотв.

Результаты испытаний устойчивости изделий к наносекундным импульсным помехам по цепям ГОСТ CISPR 24-2013

Степень жесткости	Испытательное напряжение, кВ	Критерий качества функционирования изделия	Функционирование изделий при испытаниях	Заключение о соответствии
2	±1,0	A	Функционирование без сбоев	Соотв.

Результаты испытаний устойчивости изделий к динамическим изменениям напряжения электропитания (прерываниям, провалам напряжения электропитания) ГОСТ CISPR 24-2013

Вид	Степень	Испытательное воздействие	Критери		Заключени
-----	---------	---------------------------	---------	--	-----------

динамических изменений напряжения электропитания	ь жесткости испытаний	Испытательное напряжение в % от U_n	Амплитуда динамических изменен. напряж. в % от U_n	Длительность динамических изменен. напряж. Тдин. (пер/мс)	й качества функционирования изделия	Функционирование изделий при испытаниях	е о соответствии
Провалы напряжения	2	70	30	25/500	А, В	Функционирование без сбоев	Соотв.
Прерывания напряжения	2	0	100	5/100	А, В	Функционирование без сбоев	Соотв.

Результаты испытаний устойчивости изделий к микросекундным импульсным помехам большой энергии по цепям электропитания (по схеме «провод-провод» и «провод-земля») ГОСТ CISPR 24-2013

по цепям электропитания (по схеме «провод-провод» и «провод-земля»), ГОСТ 30148-2013					
Степень жесткости	Испытательное напряжение, кВ		Критерий качества функционирования изделия	Функционирование изделия при испытаниях	Заключение о соответствии
	цепи электропитания				
	«провод-провод»	«провод-земля»			
2	±1,0	-	В, С	Функционирование без сбоев	Соотв.
	-	±2,0	В, С		

Результаты испытаний устойчивости изделия к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными

Данный протокол касается только образца, подвергнутого испытаниям

Степень жесткости	Диапазон частот, МГц	Испытательное напряжение, В	Критерий качества функционирования изделия	Функционирование изделия при испытаниях	Заключение о соответствии
2	0,15 – 80	3	A	Нормальное функционирование без сбоев	Соотв.

ПОМЕХОЭМИССИЯ. ГОСТ 61000-6-4-2016

Индустриальные радиопомехи (ИРП).

Результаты испытаний изделия на соответствие нормам напряжения индустриальных радиопомех (ИРП) на сетевых зажимах в полосе частот от 0,15 МГц до 30 МГц по ГОСТ 61000-6-4-2016 приведены в таблице 1.

Метод испытаний: ГОСТ 30805.16.2.1-2013

Порты воздействия: Порт электропитания переменного тока.

Таблица 1

Частота измерений, МГц	Измеренные значения (квазипиковое), QR, дБ(мкВ)		Измеренные значения (среднее) AV, дБ(мкВ)		Допустимые значения QR, дБ(мкВ)	Допустимые значения AV, дБ(мкВ)	Соответствие требованиям
	U _{max}	N,L	U _{max}	N,L			
0,2	61,21	L	-	L	79,00	66,00	C
0,45	53,73	L	-	L	79,00	66,00	C
1,56	54,34	L	-	L	73,00	60,00	C
3,37	57,59	L	-	L	73,00	60,00	C
3,6	44,37	L	-	L	73,00	60,00	C
5,1	56,91	L	-	L	73,00	60,00	C
11,29	45,35	L	-	L	73,00	60,00	C
14,89	34,79	L	-	L	73,00	60,00	C
18,91	56,91	L	-	L	73,00	60,00	C
19,85	54,28	L	-	L	73,00	60,00	C
25,12	51,49	L	-	L	73,00	60,00	C
28,21	53,72	L	-	L	73,00	60,00	C

* “N”-сетевой зажим “нейтраль”, “L”-сетевой зажим “фаза”.

Измерение средних значений напряжения радиопомех не проводилось, так как квазипиковые значения не превышают нормы для средних значений.

Данный протокол касается только образца, подвергнутого испытаниям

Результаты испытаний изделия на соответствие нормам напряженности излучаемого электромагнитного поля в полосе частот 30-1000 МГц по ГОСТ 61000-6-4-2016 приведены в таблицах 2, 3.

Метод испытаний: ГОСТ 30805.16.2.3-2013

Порты воздействия: Порт корпуса

Таблица 2 (Горизонтальная поляризация)

Частота МГц	Измеренные значения излучаемых ИРП (QR) дБ(мкВ/м)	Допустимые значения излучаемых ИРП (QR) дБ(мкВ/м)	Соответствие требованиям
53,06	26,71	40	С
163,31	27,32	40	С
181,49	23,36	40	С
278,69	26,35	47	С
400,43	28,91	47	С
451,27	27,81	47	С
487,07	31,84	47	С
591,93	32,53	47	С
632,56	34,12	47	С
750,82	24,49	47	С
794,23	29,85	47	С
889,10	39,25	47	С
941,38	29,80	47	С

Таблица 3 (Вертикальная поляризация)

Частота МГц	Измеренные значения излучаемых ИРП (QR) дБ(мкВ/м)	Допустимые значения излучаемых ИРП (QR) дБ(мкВ/м)	Соответствие требованиям
64,14	24,72	40	С
132,20	27,92	40	С
252,81	35,08	47	С
272,76	28,64	47	С
342,10	26,72	47	С
470,90	35,92	47	С
539,56	28,48	47	С
619,15	30,08	47	С
635,24	38,43	47	С

Данный протокол касается только образца, подвергнутого испытаниям

769,10	26,40	47	С
846,20	32,88	47	С
919,63	29,99	47	С
948,70	29,79	47	С

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ. ГОСТ 61000-6-4-2016

Критерии качества функционирования технических средств (ТС) при испытании на помехоустойчивость.

Критерий А – во время воздействия и после прекращения воздействия помехи ТС должно продолжать функционировать в соответствии с назначением. Не допускается ухудшение качества функционирования ТС в сравнении с уровнем качества функционирования, установленным изготовителем применительно к использованию ТС в соответствии с назначением, или прекращение выполнения функции ТС.

Критерий В – после прекращения воздействия помехи ТС должно продолжать функционировать в соответствии с назначением. Не допускается ухудшение качества функционирования ТС в сравнении с уровнем качества функционирования, установленным изготовителем применительно к использованию ТС в соответствии с назначением, или прекращение выполнения функции ТС.

Критерий С – допускается временное прекращение выполнения функции ТС при условии, что функция является самовосстанавливаемой или может быть восстановлена с помощью операций управления, выполняемых пользователем.

Устойчивость к электростатическим разрядам.

Результаты испытаний изделия на соответствие требованиям устойчивости к электростатическим разрядам по ГОСТ 61000-6-4-2016 при испытательных воздействиях по ГОСТ 61000-6-4-2016 прямое воздействие ЭСР контактный, воздушный разряд и не прямое воздействие ЭСР контактный разряд приведены в таблице 4.

Порты воздействия: корпус, кнопки управления, горизонтальные и вертикальные пластины связи.

Таблица 4

Вид помехи	Напряжение, кВ	Количество воздействий	Требуемое качество функционирования	Результат соответствия
Контактный разряд	4	10-положит. 10-отрицат.	В	С
Воздушный разряд	8	10-положит. 10-отрицат.	В	С

Устойчивость к наносекундным импульсным помехам НИП.

Результаты испытаний изделия на соответствие требованиям устойчивости к наносекундным импульсным помехам (НИП) по ГОСТ 61000-6-4-2016 при испытательных воздействиях по ГОСТ 61000-6-4-2016 приведены в таблице 5.

Порты воздействия: Порт электропитания переменного тока.

Таблица 5

Вид помехи	Амплитуда импульса напряжения кВ $\pm 10\%$	Требуемое качество функционирования	Результат соответствия
Наносекундные	$\pm 2,0$	В	С

Данный протокол касается только образца, подвергнутого испытаниям

импульсные помехи НИП			
-----------------------	--	--	--

Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями в полосе частот от 0,15 до 80 МГц.

Результаты испытаний изделия на соответствие требованиям устойчивости к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями по ГОСТ 61000-6-4-2016 при испытательных воздействиях по СТБ ИЕС 61000-4-6-2011 приведены в таблице 6.

Порты воздействия: Порт электропитания переменного тока.

Таблица 6

Вид помехи	Полоса частот воздействия, МГц	Уровень испытательного напряжения, В (дБ/мкВ)	Требуемое качество функционирования	Результат соответствия
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями. АМ-80%, 1кГц	0,15 - 47, 68 - 80	10(140)	A	C
	47 - 68	3(130)	A	C

Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю.

Результаты испытаний изделия на соответствие требованиям устойчивости к радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот от 80 до 1000 МГц по ГОСТ 61000-6-4-2016 при испытательных воздействиях по ГОСТ 61000-6-4-2016 приведены в таблице 7.

Порт воздействия: Порт корпуса

Таблица 7

Вид помехи	Полоса частот воздействия, МГц	Напряженность испытательного поля, В/м (дБ/мкВ/м)	Требуемое качество функционирования	Результат соответствия
Радиочастотное электромагнитное поле. АМ -80%,1 кГц	80 -1000*	10(140)	A	C
	1400 - 2000	3(130)	A	C
	2000 - 2700	1(120)	A	C

**Исключая радиовещательные диапазоны 87-108, 174-230 и 470-790 МГц, где напряженность электрического поля должна быть 3 В/м.*

Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии.

Результаты испытаний изделия на соответствие требованиям устойчивости к микросекундным импульсным помехам (МИП) большой энергии по ГОСТ 61000-6-4-2016 при испытательных воздействиях по СТБ МЭК 61000-4-5-2006 приведены в таблице 8.

Порты воздействия: Порт электропитания переменного тока.

Таблица 8

Вид помехи	Амплитуда импульса напряжения	Требуемое качество функционирования	Результат
------------	-------------------------------	-------------------------------------	-----------

Данный протокол касается только образца, подвергнутого испытаниям

	кВ $\pm 10\%$		соответствия
МИП по схеме “провод – провод”	$\pm 1,0$	В	С
МИП по схеме “провод – земля”	$\pm 2,0$	В	С

Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания.

Результаты испытаний изделия на соответствие требованиям устойчивости к динамическим изменениям напряжения электропитания по ГОСТ 61000-6-4-2016 при испытательных воздействиях по ГОСТ 61000-6-4-2016. приведены в таблице 9.

Порты воздействия: Порт электропитания переменного тока.

Таблица 9

Вид динамических изменений напряжения сети электропитания	Испытательное воздействие			Требуемое качество функционирования	Результат соответствия
	Испытательное напряжение в % от $U_{ном}$	Амплитуда динамических изменений напряжения в % от $U_{ном}$	Длительность динамических изменений напряжения, периоды		
Провалы напряжения	0	100	1	В	С
	40	60	10	С	С
	70	30	25	С	С
Прерывания напряжения	0	100	250	С	С

* Изменения напряжения при пересечении нуля.

Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты.

Результаты испытаний изделия на соответствие требованиям устойчивости к магнитному полю промышленной частоты по ГОСТ 61000-6-4-2016 при испытательных воздействиях по СТБ ИЕС 61000-4-8-2011 приведены в таблице 10.

Порт воздействия: Порт корпуса.

Таблица 10

Вид воздействия	Испытательный уровень	Требуемое качество функционирования	Результат соответствия
Магнитное поле промышленной частоты (МППЧ)	30А/м, 50Гц	А	С

ГОСТ 61000-6-4-2016

"Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний"

Испытания на помехоустойчивость:

Устойчивость к электростатическим разрядам

Вид помехи	Степень жесткости	Напряжение, кВ	Количество воздействий	Требуемое качество функционирования	Результат испытаний
------------	-------------------	----------------	------------------------	-------------------------------------	---------------------

Данный протокол касается только образца, подвергнутого испытаниям

Контактный разряд	2	4	10-положит. 10-отрицат.	В	А
Воздушный разряд	3	8	10-положит. 10-отрицат.	В	А

Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии.

Вид помехи	Степень жесткости	Амплитуда импульса напряжения кВ $\pm 10\%$	Требуемое качество функционирования	Результат испытаний
Микросекундные импульсы по схеме "провод – провод"	2	$\pm 1,0$	В	А
Микросекундные импульсы по схеме "провод – земля"	2	$\pm 2,0$	В	А

Устойчивость к наносекундным импульсным помехам.

Вид помехи	Степень жесткости	Амплитуда испытательного воздействия, кВ	Частота повторения импульсов, кГц	Требуемое качество функционирования	Результат испытаний
Импульсные помехи по схеме "провод – провод"	2	2	5	В	А

Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями.

Вид помехи	Степень жесткости	Полоса частот воздействия, МГц	Уровень испытательного напряжения, В (дБ/мкВ)	Требуемое качество функционирования	Результат испытаний
Кондуктивная помеха, наводимая радиочастотным излучением (через устройства связи развязки (УСР))	2	От 0,15 до 80	10	А	А

Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания.

Вид динамических изменений напряжения сети электропитания	Класс электромагнитной обстановки	Испытательное воздействие			Требуемое качество функционирования	Результат испытаний
		Испытательное напряжение в % от $U_{ном}$	Амплитуда динамических изменений напряжения в % от $U_{ном}$	Длительность динамических изменений напряжения, периоды (период)		
Провалы напряжения	2	0	30	1	В	А
Провалы напряжения	2	70	30	25	В	А
Прерывания напряжения	2	0	100	250	С	В

Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю.

Вид помехи	Степень жесткости	Полоса частот воздействия, МГц	Напряженность испытательного поля, В/м (дБ/мкВ/м)	Требуемое качество функционирования	Результат испытаний
Радиочастотное электромагнитное поле	2	От 80 до 1000	10(80)	А	А

Измерение промышленных радиопомех (ИРП). ГОСТ 61000-6-4-2016

Несимметричное напряжение радиопомех (диапазон 0,15-30 МГц):

Частота, МГц	Квазипиковые значения		Средние значения	
	Допустимый уровень радиопомех, дБмкВ, не больше	Уровень радиопомех, дБмкВ	Допустимый уровень радиопомех, дБмкВ, не больше	Уровень радиопомех, дБмкВ
0,15	66,0	44	56,0	37
0,16	65,5	41	55,5	35

Данный протокол касается только образца, подвергнутого испытаниям

0,26	61,1	39	51,1	32
0,38	58,2	35	48,2	30
0,50	56,0	28	46,0	28
1,22	56,0	24	46,0	22
2,54	56,0	21	46,0	19
5,00	56,0	19	46,0	15
7,84	60,0	16	50,0	14
16,33	60,0	14	50,0	12
22,15	60,0	11	50,0	9
30,00	60,0	9	50,0	7

Мощность радиопомех.

Частота, МГц	Квазипиковые значения		Средние значения	
	Допустимый уровень радиопомех, дБпВт, не больше	Уровень радиопомех, дБпВт	Допустимый уровень радиопомех, дБпВт, не больше	Уровень радиопомех, дБпВт
30,0	45,0	23,5	35,0	14,1
108,5	47,3	22,8	37,3	13,6
198,5	51,1	22,2	41,1	12,8
300,0	55,0	21,6	45,0	12,3
433,0	55,0	20,9	-	-
515,7	55,0	19,2	-	-
1000,0	55,0	18,7	-	-

тветствует требованиям (выдержал испытания)	С
Требования (испытания) не применяются к испытываемому объекту	НП

Закключение:

Представленные на испытания образцы соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"



Данный протокол касается только образца, подвергнутого испытаниям