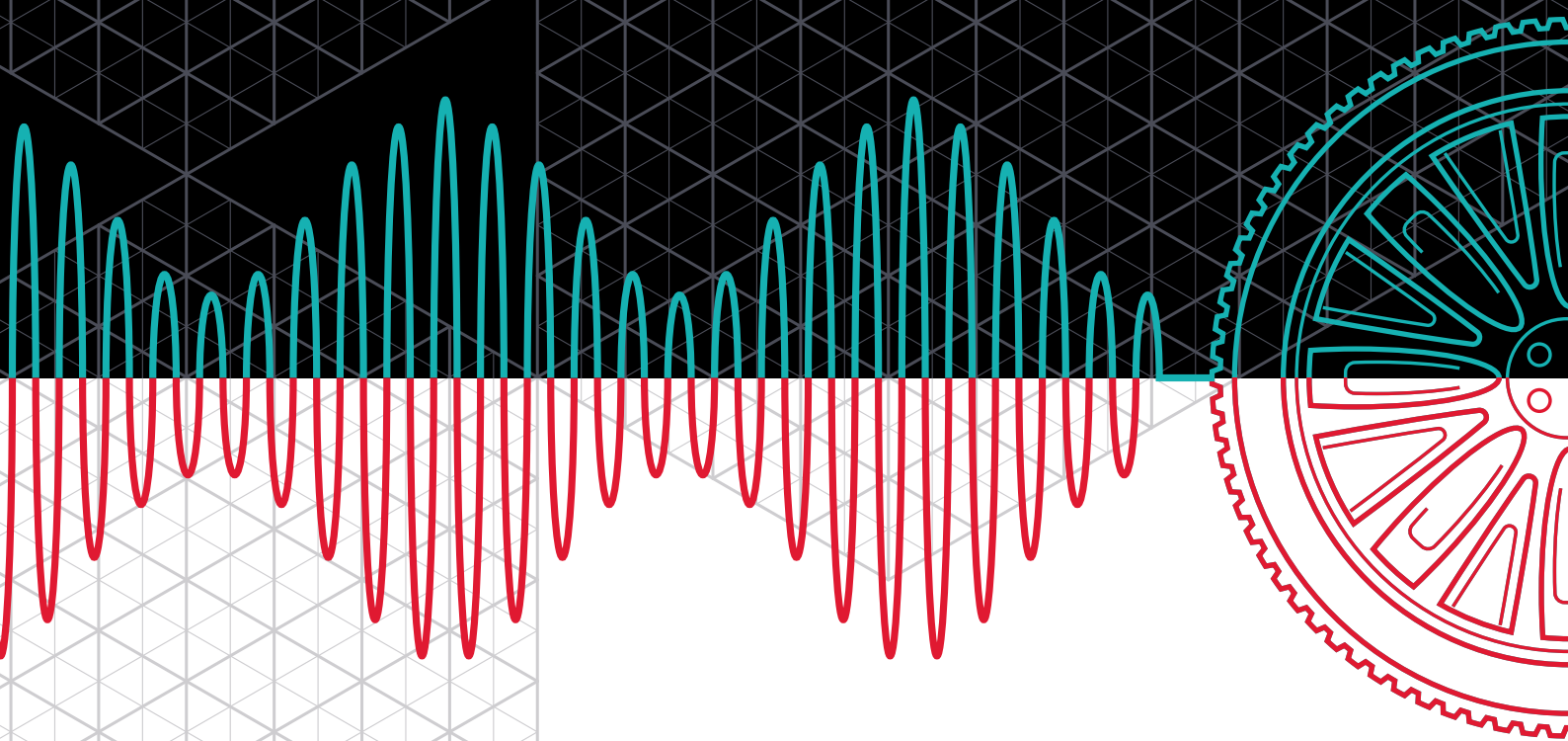


РЕШЕНИЯ  
ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НА ЭМС  
АВТОМОБИЛЬНЫЕ  
ИСПЫТАНИЯ

 ЗСТЕСТ



 ДИПОЛЬ

# «Диполь» – отраслевой технологический партнер



Компания «Диполь», основанная в 1992 году, создает и реализует высокотехнологичные проекты для различных отраслей промышленности

## В рамках этой деятельности компания осуществляет:

- решение ключевых задач при создании и техническом перевооружении промышленных предприятий;
- поиск инновационных технологий и их адаптацию для промышленного комплекса России;
- проектирование и строительство производственных помещений, инженерных сетей и коммуникаций;
- инжиниринг, управление проектами, функции технического заказчика, генподрядчика;
- комплексное оснащение технологическим, измерительным и испытательным оборудованием;
- научно-технический и технологический консалтинг;
- аудит производственных процессов предприятий, внедрение стандартов и методов контроля качества;
- образовательные и обучающие программы для специалистов предприятий;
- метрологический консалтинг и аудит.

## Предприятия под ключ

Компания «Диполь» обладает богатым опытом реализации проектов под ключ: от идеи до сдачи объекта в эксплуатацию. Мы осуществляем подбор оптимальной технологии производственного процесса и соответствующего решения для предприятий различных отраслей промышленности: оборонной, авиационной, космической, радиоэлектронной, химической, медицинской и других. Специалисты компании выполняют проектирование и строительство помещений, коммуникаций и инженерной инфраструктуры, в том числе специального назначения (например, чистых производственных помещений). Компания берет на себя функции технического заказчика и генерального подрядчика, контроль за соблюдением стандартов выполняемых работ.

Аудит

Технология

Сервис

Обучение

Проектирование

Строительство

Оборудование

Инфраструктура

## Технологическое, измерительное и испытательное оборудование

Мы предоставляем полный спектр решений для разработки, производства и испытаний электронной техники.

### Среди них:

- программное обеспечение для управления производством;
- средства автоматизированного проектирования для разработки электронных компонентов и модулей;
- измерительное оборудование для анализа ВЧ и СВЧ-сигналов, сбора данных;
- технологическое оборудование для микроэлектроники;
- технологическое и контрольное оборудование для сборки печатных плат;
- системы нанесения защитных покрытий;
- технологические материалы;
- решения для производства кабельных сборок и жгутов;
- оборудование для климатических и механических испытаний;
- оборудование для испытаний на электромагнитную совместимость;
- аддитивные технологии 3D-печати и 3D-сканирования;
- промышленная мебель и антистатическое оснащение.

Компания «Диполь» имеет огромный опыт внедрения данных решений на предприятиях, занимающихся разработкой и производством ответственной и высоконадежной электроники в единичных и крупносерийных масштабах. Высококвалифицированные специалисты сервисной службы осуществляют гарантийное и постгарантийное обслуживание и техническую поддержку в течение всего срока эксплуатации оборудования.

## Знания

Компанией «Диполь» разработан комплекс образовательных программ, предназначенных для подготовки кадров, повышения уровня знаний инженеров и технических специалистов электронной промышленности. Сегодня мы проводим тренинги по следующим программам: современные технологии сборки электроники, стандарты IPC, защита электронных устройств от электростатики. Также мы регулярно делимся экспертными знаниями на проводимых нами научно-технических конференциях и семинарах. Другим аспектом деятельности компании в этой области являются образовательные программы по подготовке специалистов в техникумах, колледжах и вузах. Нами реализованы проекты создания учебно-производственных центров во многих образовательных учреждениях Российской Федерации.

## Партнеры

Осуществляя деятельность по оснащению предприятий передовыми технологиями, «Диполь» сотрудничает с ведущими мировыми технологическими центрами и институтами прикладных исследований.

Нас связывают официальные партнерские отношения и годы совместной работы с ведущими мировыми производителями инновационного оборудования и технологических материалов.

Компания «Диполь» является активным членом общественных и отраслевых союзов и ассоциаций, среди которых Союз промышленников и предпринимателей (СПП), Санкт-Петербургская ассоциация предприятий радиоэлектроники (СПБА-ПРЭ), совместно с которыми участвует в реализации различных проектов, в том числе социального значения.

## Заказчики и проекты

Мы накопили огромный опыт работы с предприятиями оборонной, аэрокосмической, радиоэлектронной и электротехнической отраслей промышленности, контрактными предприятиями, научно-исследовательскими институтами и образовательными учреждениями. Со многими из них нас связывают долгие годы плодотворного сотрудничества и успешно реализованные проекты.

# Содержание

Программное обеспечение	AutoLab	01
Генераторы для испытаний на устойчивость к электростатическому разряду	EDS 30V, EDS-CM	02
Генераторы для испытаний на устойчивость к переходным процессам	TIS 300	03
	TIS 700x V – EFTC	03-04
	TIS 700S	05
Генератор сброса нагрузки	LDS 200NxxD	06-08
	Серия LDS 200Nxxx	9
	Серия LDS300NxxD	9
Генератор перепадов напряжения, имитатор питания от аккумулятора и источник постоянного напряжения		10
	Серия APSxx	11-12
	Серия APSxxD	13
	Серия PFSxxA, DFS 4002A	14
Высоковольтный генератор помех	HNS 200	15
Имитатор отрицательных выбросов напряжения в цепях питания транспортных средств	Серия TIS 60T	16
Генератор переходных процессов для испытаний транспортных средств и компонентов	VTS 200, TF1315	17
Система для измерения эмиссии переходных процессов от автомобильных компонентов	VTE 100	18
Генератор сигналов произвольной формы	PAWG 100x	20-21
ISO 7637-4	CST 1075D / CST 10150D	22-23
	LFS 300B	23
Система для испытаний на устойчивость к низкочастотным магнитным полям	LFS 200	24-25
	LFS 800	26
Открытые Т-камеры	TEM 220 / TEM 500 / TEM 1000 / TEM M1000	27
Автоматизированная система для испытаний на устойчивость с применением метода инъекции объемного тока		28-29
	CST 1075B / CST 10150B	30
Полосковая линия	D1500/D1590, D1590-A	30
Автомобильный генератор искрового разряда	TBZ - 50	31
Генератор пульсаций напряжения	LFS 300A	31
Принадлежности TAN 8124, TANHV, BCIP - 200 / 400 / BCIP 7637 – 3, TBT - 200 / 500, HVSE 200, BCICF-200/400/ WCMCF500/500K, HVSE 400, HVSE-TPT, 7637 - 4R500 / 120, CN 200, Серия PVK, L/5мкГн, СТМ ххА, ТРТ - 7637 - 4С100/4С100В/4С1000В, Серия СМ, 3С-CAN-FD, 3С-AUTO-ETH		32-37
Испытания транспортных средств на новых источниках энергии		
Высоковольтная система для проведения испытаний на устойчивость к быстрым переходным процессам (НИП)		38
	EFT 500G и EFTN 15100T/ EFT 700G и EFTN 70300T	
Высоковольтная программируемая система для проведения испытаний на устойчивость к выбросам напряжения, вызываемых грозовыми разрядами (МИП)		39
	CWS 600G / SPN 15100T	
Генератор импульсных помех для испытаний электротранспорта	EVPG 20	40
ISO 21498 Транспорт дорожный на электрической тяге – Система для проверки электрических характеристик высоковольтных компонентов		41
Генератор пульсаций	RSG 40C / RSG 80C	42
Принадлежности для испытаний		44-45

# Система для автомобильных испытаний

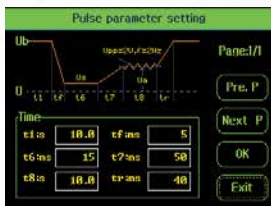
- Комплексные решения для автомобильных испытаний по параметрам электромагнитной совместимости;
- Поддержка многочисленных международных стандартов и стандартов производителей;
- Программное обеспечение Autolab Control для создания стандартных тестов и отчетов об испытаниях одной кнопкой;
- Встроенные УСР;
- Встроенные функции защиты, безопасность и надежность;
- Синхронизация запуска осциллографа и контроль хода испытаний в режиме реального времени.



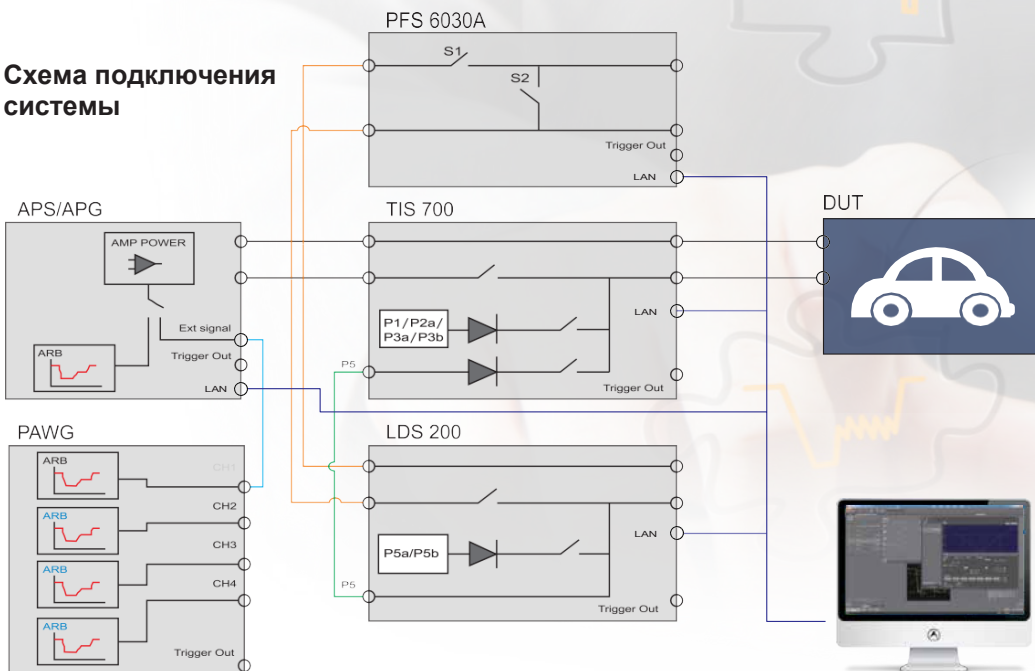
## Соответствие международным стандартам и стандартам производителей

ISO 7637-2, ISO 16750-2, LV 124 Chrysler, Ford, BMW, Nissan,  
SAEJ 1113 --- GMW, VW, PSA ---

Тестовый экран оборудования Интуитивно понятный, удобный, простой в эксплуатации



## Схема подключения системы



## Генератор электростатических разрядов EDS 30V

ISO 10605



Контактный разряд	200 В – 30,000 В (± 5 %)
Воздушный разряд	200 В – 30,000 В (± 5 %)
Частота повторения импульсов	Одиночный импульс / 0.1 / 0.2 / 0.5 / 1 / 2 / 5 / 10 / 20 Гц
Шаг настройки напряжения	100 В
Время удержания	> 5 с
Полярность	+ / -
Время нарастания	0.7 – 1.0 нс
Разрядные модули	330 пФ / 2000 Ом    150 пФ / 2000 Ом 330 пФ / 330 Ом    150 пФ / 330 Ом

### Опции



RC-модуль	
100 пФ / 1500 Ом	200 пФ / 0 Ом
150 пФ / 150 Ом	500 пФ / 0 Ом
500 пФ / 500 Ом	500 пФ / 100 Ом
500 пФ / 5000 Ом	По заказу доступны другие модули



Аккумуляторная батарея **EDS01**  
8 \* 2600 мАч, аккумулятор Ni-MH вместо источника переменного тока



Зарядное устройство **ACS310**  
Около 8 ч для контактного разряда с амплитудой +30 кВ, 1 Гц



Испытательная установка для проведения испытаний на устойчивость к электростатическому разряду **ESDD**

Заземляющий высоковольтный резистор	470 кОм x 2 шт.
Вертикальная плоскость связи	500 x 500 мм
Горизонтальная плоскость связи	1600 x 800 мм
Эталонная плоскость заземления	2700 x 1800 мм
Испытательной стол	1600 x 800 x 800 мм



Набор для калибровки генератора ЭСР **ESD-CALA**  
Используется для калибровки сигнала согласно ISO 10605, включает мишень с сопротивлением 2 Ом/4 ГГц, коаксиальный кабель



Аттенюатор **JZ602 / JZ603**  
Сопротивление: 50 Ом, Ослабление: 20 дБ/30дБ



Устройство электростатической связи **EDS – CM**

Размеры плоскости электростатической связи	170 мм * 360 мм
Материал плоскости электростатической связи	Медь 1.0 мм
Полоса электростатической связи	Ширина 40 мм
Область разряда	Диаметр 80 мм
Непроводящий модуль	ε <sub>r</sub> < 2.5, Высота 50 мм

## Генератор микросекундных импульсов для испытаний автокомпонентов TIS 300

QC / T 727 – 2007, JASO – D001 – 94



	Сигнал A2	Сигнал B2	Сигнал C2(DC)
Амплитуда импульса $V_p$	30 В – 200 В $\pm 10\%$	30 В – 300 В $\pm 10\%$	30 В – 200 В $\pm 10\%$
Время нарастания $T_{r(Vp)}$	$\leq 1$ мкс	$\leq 1$ мкс	$\leq 1$ мкс
Постоянная времени затухания-т	2.5 мкс	2000 мкс	2.5 мкс
Выходное сопротивление R1	0.4 Ом	80 Ом	0.9 Ом
Частота повторения	1 / 30 Гц	1 / 30 Гц	1 / 30 Гц
Количество импульсов	10	100	10
Полярность	положительная	отрицательная	положительная

## Компактный генератор для испытаний на устойчивость к переходным процессам TIS 700x

ISO 7637 – 2, ISO 7637 – 3



	Модуль микросекундных импульсов P1	Модуль микросекундных импульсов P2
Испытательное напряжение	3 – 600 В	3 – 200 В
Полярность	отрицательная	положительная
Сопротивление источника	2 Ом, 4 Ом, 10 Ом, 20 Ом, 30 Ом, 50 Ом	
Время нарастания $T_r$	0.5 мкс – 1 мкс, 1.5 мкс – 3 мкс, без нагрузки	
Длительность $T_d$	50 мкс $\pm 20\%$ , без нагрузки 12 мкс $\pm 20\%$ 2 Ом, согласованная нагрузка 1 мс $\pm 20\%$ , без нагрузки 1 мс $\pm 20\%$ 50 Ом, согласованная нагрузка 2 мс $\pm 20\%$ , без нагрузки 1.5 мс $\pm 20\%$ 10 Ом, согласованная нагрузка 0.2 мс $\pm 20\%$ , без нагрузки 0.3 мс $\pm 20\%$ , без нагрузки 0.5 мс $\pm 20\%$ , без нагрузки	
Количество тестов	1 – 9999	
Период следования импульсов	0.2 с – 60 с (минимальный период зависит от выходного напряжения)	
Схема связи	ICC, DCC (50 мкс $\pm 20\%$ , без нагрузки)	
	<b>Модуль быстрых переходных процессов, импульс 3a / 3b</b>	
Испытательное напряжение	25 – 700 В	
Полярность	Импульс 3b положительная, Импульс 3a отрицательная	
Сопротивление источника	50 Ом	

## Компактный генератор для испытаний на устойчивость к переходным процессам TIS 700x

ISO 7637 – 2, ISO 7637 – 3



Модуль быстрых переходных процессов, импульс 3a / 3b	
Время нарастания T <sub>r</sub>	5 нс ± 30 % на нагрузке 50 Ом 5 нс ± 30 % на нагрузке 1000 Ом
Длительность T <sub>d</sub>	150 нс – 45 / + 45 нс на нагрузке 50 Ом 150 нс – 45 / + 45 нс на нагрузке 1000 Ом
Количество импульсов	1 – 200
Период пачек импульсов	50 мс – 999 мс
Частота импульсов	0.1 кГц – 200 кГц
Длительность теста	1 с – 50000 с
Схема связи	DCC, CCC
Руководство по выбору модели	TIS 700 CDN максимальный ток 60 В / 30 А TIS 700-60 CDN максимальный ток 60 В / 60 А TIS 700-100 CDN максимальный ток 60 В / 100 А TIS 700-200 CDN максимальный ток 60 В / 200 А

### Опции



Токовые клещи связи **BCIP 7637 – 3**  
Диапазон частот: 4 кГц – 100 МГц



Калибровочное приспособление **BCICF – 200**  
Диапазон частот: DC – 200 МГц  
Волновое сопротивление: 50 Ом



Конденсатор связи **DCP – 100N / 100P**  
Выдерживаемое напряжение: 200 В  
Емкость: 100 нФ / 100 пФ

### Калибровочное сопротивление PVK



PVK 05	0.5 Ом
PVK 1	1 Ом
PVK 2	2 Ом
PVK 4	4 Ом
PVK 10	10 Ом
PVK 20	20 Ом
PVK 30	30 Ом

### Емкостные клещи связи V – EFTC



Конденсатор связи	100 пФ – 200 пФ
Импульсное напряжение	DC 5 кВ 1.2 / 50 мкс
Диаметр кабеля	4 – 40 мм
Размеры	1350×150×300 мм
Вес	11 кг



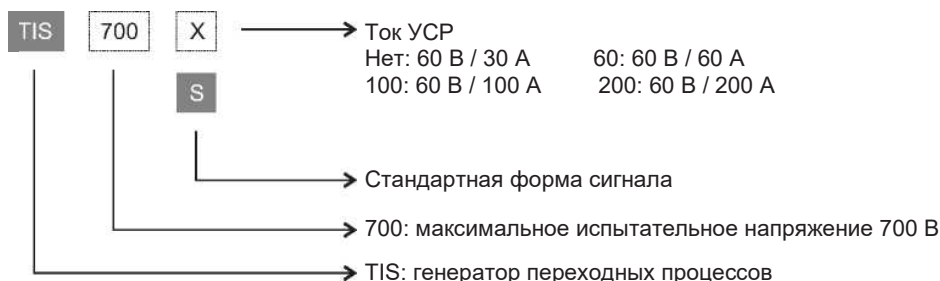
## Генератор микросекундных импульсов для автомобильных испытаний TIS 700S

JASO-D001, SAEJ1455, NISSAN 28400, NDS03, NISSAN 28400, NDS07



	<b>JASO – D001 A2</b>	<b>JASO – D001 B2</b>
Амплитуда импульса $v_p$	100 – 300 В	200 – 400 В
Время нарастания $tr(v_p)$	$\leq 1$ мкс	$\leq 1$ мкс
Период	3 – 99 с	3 – 99 с
Полярность	положительная	положительная / отрицательная
Количество пачек	1 – 9999	1 – 9999
	<b>JASO-D001 d2</b>	<b>NISSAN 28400 NDS03 B2</b>
Амплитуда импульса $v_p$	100 – 300 В	200 – 400 В
Время нарастания $tr(v_p)$	$\leq 1$ мкс	$< 1$ мкс
Период	3 – 99 с	3 – 99 с
Полярность	положительная	положительная / отрицательная
Количество пачек	1 – 9999	1 – 9999
	<b>NISSAN 28400 NDS07 C8</b>	<b>NISSAN 28400 NDS07 C50</b>
Амплитуда импульса $v_p$	200 – 400 В	200 – 400 В
Время нарастания $tr(v_p)$	$\leq 1$ мкс	$\leq 1$ мкс
Период	3 – 99 с	3 – 99 с
Полярность	положительная/ отрицательная	положительная / отрицательная
Количество пачек	1 – 9999	1 – 9999
	<b>SAEJ1455 Импульсвзаимосвязи</b>	<b>SAEJ1455  Индуктивный импульс</b>
Амплитуда импульса $v_p$	200 – 600 В	200 – 600 В
Время нарастания $tr(v_p)$	$\leq 1$ мкс	$\leq 1$ мкс
Постоянная времени	15 мкс	1000 мкс
Период	1 – 99 с	1 – 99 с
Полярность	положительная/ отрицательная	положительная / отрицательная
Количество пачек	1 – 9999	1 – 9999
	<b>NISSAN 28400 NDS07 C300</b>	
Амплитуда импульса $v_p$	200 – 400 В	
Время нарастания $tr(v_p)$	$\leq 1$ мкс	
Период	3 – 99 с	
Полярность	положительная / отрицательная	
Количество пачек	1 – 9999	

### Обозначение устройств серии TIS



## Генератор сброса нагрузки серия LDS 200NxxD

ISO 7637 – 2, ISO 16750 – 2, SAE J1113, SAE J1455, JASO, NISSAN, Ford EMC – CS – 2009.1


**ISO 7637 – 2 либо ISO 16750 – 2, импульсы 5a и 5b**

Амплитуда импульса	30 – 210 В
Ограничение напряжения	15 – 100 В
Импеданс( $r_i$ )	0.5 – 40 Ом, 0.1 Ом (настраивается)
Время нарастания импульса	5 мс – 10 мс (настраивается в диапазоне 1 – 10 мс, шаг 1 мс)
Длительность импульса	40 мс – 400 мс или 1200 мс (зависит от внутреннего сопротивления), шаг 1 мс

**SAE J1113-11-2012 импульсы 5A / 5B / 5C (аккумуляторная система питания 12 В)**

	5A	5B	5C
Напряжение холостого хода	22 В – 87 В	22 В – 87 В	86 В ( $\pm 10\%$ )
Время нарастания	10 мс + 0 / – 5 мс	10 мс + 0 / – 5 мс	5 мс + 0 / – 5 мс
Длительность импульса	40 мс – 400 мс	40 мс – 400 мс	400 мс
Внутреннее сопротивление	0.5 Ом – 4 Ом	0.5 Ом – 4 Ом	0.4 Ом

**SAE J1113-11-2012 импульсы 5A / 5B / 5C (аккумуляторная система питания 24 В)**

	5A	5B	5C
Напряжение холостого хода	44 В – 174 В	44 В – 174 В	122 В ( $\pm 10\%$ )
Время нарастания	10 мс + 0 / – 5 мс	10 мс + 0 / – 5 мс	5 мс + 0 / – 5 мс
Длительность импульса	100 мс – 350 мс	100 мс – 350 мс	400 мс
Внутреннее сопротивление	1 Ом – 8 Ом	1 Ом – 8 Ом	0.8 Ом

**SCANIA**

	TB1400	TB1700	TB1901
Напряжение холостого хода	+ 90 В ( $\pm 10\%$ ) (грузовик)	+ 125 В ( $\pm 10\%$ ) (ЭБУ)	+ 140 В ( $\pm 10\%$ )
Время нарастания	1 мс – 10 мс (10% – 90%)		
Длительность импульса	300 мс (10% – 10%)	480 мс (10% – 10%)	600 мс (10% – 10%)
Внутреннее сопротивление	1.5 Ом	1.5 Ом	1 Ом
Напряжение на нагрузке	45 В ( $\pm 10\%$ ) (1.5 Ом)	62.5 В ( $\pm 10\%$ ) (1.5 Ом)	70 В ( $\pm 10\%$ ) (1 Ом)
Количество тестов	10 импульсов	10 импульсов	10 импульсов

**NISSAN**

	Импульс A1	Импульс A2	Импульс B1
Напряжение холостого хода	+ 60 В $\pm 10\%$	+ 60 В $\pm 10\%$	80 В $\pm 10\%$
Время нарастания	1 мкс ( $\pm 10\% \pm 1$ мкс) (10% – 90%)		
Внутреннее сопротивление $r_1$	18 Ом	11 Ом	20 Ом
Внутреннее сопротивление $r_2$	0.66 Ом	0.8 Ом	20 Ом
Емкость	15 мФ	15 мФ	1 мФ
Напряжение на нагрузке	30 В $\pm 10\%$ (0.66 Ом)	30 В $\pm 10\%$ (0.8 Ом)	- 40 В $\pm 10\%$ (20 Ом)
Частота повторения	30 с	30 с	30 с
Количество тестов	10 импульсов	10 импульсов	1000 импульсов

## Генератор сброса нагрузки серия LDS 200NxxD



### FORD ES-XW7T CI

	220G (версия AC)	240 (версия AB)
Напряжение холостого хода	+ 60 В (± 10 %)	+ 60 В (± 10 %)
Время нарастания	1 мс – 10 мс (10 % – 90 %)	1 мс – 10 мс (10 % – 90 %)
Длительность импульса	300 мс (10 % – 10 %)	300 мс (10 % – 10 %)
Напряжение на нагрузке	30 В (± 10 %), нагрузка 0.5 Ом	30 В (± 10 %), нагрузка 0.7 Ом
Длительность импульса	150 мс (± 10 %)(10 % – 10 %)	150 мс (± 10 %)(10 % – 10 %)
Внутреннее сопротивление	0.5 Ом	0.5 Ом
Частота повторения	30 с	30 с
Количество тестов	3 импульса	3 импульса

### FORD EMC-CS-2009.1

	Импульс G1	Импульс G2
Напряжение холостого хода	60 В (± 10 %)	30 В (± 10 %), нагрузка 0.5 Ом
Время нарастания	10 мс (-5 / + 0 мс)	10 мс (-5 / + 0 мс)
Длительность импульса	300 мс ± 20 %	150 мс (± 20 %)
Напряжение на нагрузке	30 В (± 10 %), нагрузка 0.5 Ом	--
Длительность импульса	150 мс (± 20 %)	--
Ограничение напряжения	--	21.5 В (-1 / + 0 В)
Внутреннее сопротивление	0.5 Ом	0.5 Ом
Частота повторения	30 с	30 с

### FORD FMC 1278, CI222 PULSE 5A / 5B

	5A	5B
Напряжение холостого хода	60 В (± 10 %)(система 12 В) 120 В (± 10 %)(система 24 В)	--
Напряжение на нагрузке	30 В ± 10 %, нагрузка 0.5 Ом	30 В (± 10 %), нагрузка 0.5 Ом
Ограничение напряжения	--	21.5 В (-1 В + 0 В)
Время нарастания	10 мс (+ 0 / - 5 мс)	10 мс (+ 0 / - 5 мс)
Длительность импульса	300 мс ± 20 %	150 мс ± 20 %
Длительность импульса	150 мс ± 20 %	--
Внутреннее сопротивление	0.5 Ом	0.5 Ом
Частота повторения	60 с	60 с
Количество тестов	5 импульсов	5 импульсов

### ISO 7637-1-1990 P7

Напряжение холостого хода	- 20 В – 80 В (± 10 %)
Время нарастания	5 мс -10 мс (10 % – 90 %)
Длительность	100 мс(10 % – 10 %)
Внутреннее сопротивление	10 Ом
Отключение перед импульсом	100 мкс
Количество тестов	≥ 1 импульса

## Генератор сброса нагрузки серия LDS 200NxxD


**MERCEDES BENZ MBN 10 284 Часть 2**

Напряжение холостого хода	100 В ± 10 % (импульс 5а, система питания 12 В)
Время нарастания	< 0.1мс (10 % – 90 %)
Длительность импульса	400 мс (10 – 10 %)
Внутреннее сопротивление	2 Ом
Напряжение на нагрузке	50 В ± 20 % (2 Ом)
Напряжение холостого хода	200 В ± 10 % (импульс 5а, система питания 24 В)
Время нарастания	< 0.1 мс (10 % – 90 %)
Длительность импульса	500 мс (10 – 10 %)
Внутреннее сопротивление	2 Ом
Напряжение на нагрузке	100 В ± 20 % (2 Ом)
Напряжение холостого хода	100 В ± 10 % (импульс 5а, система питания 42 В)
Время нарастания	< 0.1 мс (10 % – 90 %)
Длительность импульса	400 мс (10 – 10 %)
Внутреннее сопротивление	2 Ом
Напряжение на нагрузке	50 В ± 20 % (2 Ом)
Частота повторения	120 с
Количество тестов	5 импульсов

**CHRYSLER PF 9326, Импульс 5**

Напряжение холостого хода	+ 91.5 В (± 10 %)
Время нарастания	5 мс – 10 мс (10 % – 90 %)
Длительность импульса, td	300 мс, (10 % – 10 %)
Напряжение на нагрузке	+ 45.75 В (±10 %), нагрузка 0.5 Ом
Длительность импульса	> 95 мс(10 % – 10 %)
Внутреннее сопротивление	0.5 Ом
Частота повторения	120 с

**Обрезанный импульс сброса нагрузки**

ISO 7637 – 2 импульс 5b (система питания 12 В, 24 В)  
 ISO / WD 16750 импульс 5b  
 SAE J1113 – 11 импульс 5b  
 EMC – CS – 2009.1 (Ford) импульс G2  
 FMC – 1278 CI 222 импульс 5b  
 FIAT 9.90110 импульс 5а  
 PSAB217110 импульс 5b (система питания 12 В)  
 Volvo импульс 5а и 5с  
 GS 95003 – 2 импульс 5b

Porsche EMB импульс 5  
 GMW 3097 импульс 5b  
 36.00.808 импульс 5b  
 TSC 7034G импульс 5b  
 Iveco импульс 5b  
 Scania TB1400 импульс 5b  
 Scania TB1700 импульс 5b  
 ES 96100 – 02 импульс 5b

LDS 200N30D	Питание ИТС 60 В / 30 А
LDS 200N50D	Питание ИТС 60 В / 50 А
LDS 200N75D	Питание ИТС 60 В / 75 А
LDS 200N100D	Питание ИТС 60 В / 100 А
LDS 200N200D	Питание ИТС 60 В / 200 А

## Генератор сброса нагрузки серия LDS 200Nxx

ISO 7637 – 2, ISO 16750 – 2, Ford EMC – CS – 2009.1



ISO16750 – 2 тест A / B, ISO 7637 – 2 импульс 5a / 5b

Амплитуда импульса	30 – 210 В
Ограничение напряжения	15 – 100 В
Импеданс (гi)	0.5 – 40 Ом, шаг настройки 0.1 Ом
Время нарастания	5 – 10 мс (настраивается в диапазоне 1 – 10 мс, шаг 1 мс)
Длительность импульса	40 – 400 мс, шаг настройки 1 мс
Частота повторения импульсов	15 – 600 с, шаг настройки 1 с, зависит от энергии импульса
Питание ИТС	Напряжение 60 В, ток 30 А, 50 А, 75 А, 100 А, 200 А

**Руководство по выбору модели**

LDS 200N30	Питание ИТС 60 В / 30 А
LDS 200N50	Питание ИТС 60 В / 50 А
LDS 200N75	Питание ИТС 60 В / 75 А
LDS 200N100	Питание ИТС 60 В / 100 А
LDS 200N200	Питание ИТС 60 В / 200 А

## Генератор сброса нагрузки серия LDS 300NxxD

QC / T 727 – 2007, JASO – D001 – 94

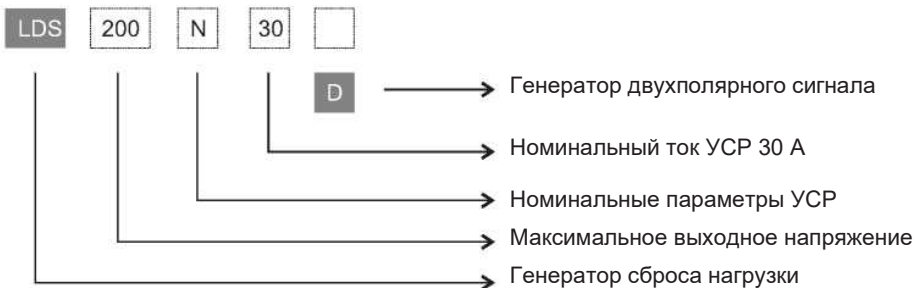


	QC/T 727 A1 (JASO A1)	QC/T 727 B1 (JASO B1)	QC/T 727 C1 (JASO D1)	QC/T 727 D (JASO E)
Амплитуда импульса, вp	70 В	- 80 В	110 В	- 320V
Допуск	≤10 %	≤10 %	≤10 %	≤10 %
Время нарастания, tr(vp)	< 1 мкс	<1 мкс	<1 мкс	<1 мкс
Постоянная времени затухания, tr	200000 мкс	60000 мкс	40000 мкс	26000 мкс
Выходное сопротивление, r1	0.8 Ом	8 Ом	1.5 Ом	210 Ом
Количество импульсов	1	100	1	100
Частота повторения	--	1 / 30Гц	--	1 / 30 Гц

**Руководство по выбору модели**

LDS 300N30D	Питание ИТС 60 В / 30 А
LDS 300N50D	Питание ИТС 60 В / 50 А
LDS 300N75D	Питание ИТС 60 В / 75 А
LDS 300N100D	Питание ИТС 60 В / 100 А

## Обозначение устройств серии LDS



## Генератор перепадов напряжения, имитатор питания от аккумулятора и источник постоянного напряжения **серия APSxx**

ISO 7637 – 2, ISO 16750 – 2, Ford EMC – CS – 2009.1



Выходное напряжение	Однополярное: 0 – 80 В
Разрешение по напряжению	± 0.2 В
Выходной ток	0 – 30 А
Сопротивление источника	10 мОм – 200 мОм, 10 мОм или без внутреннего сопротивления
Разрешение компенсации напряжения	± 0.1 В
Максимальное компенсируемое напряжение	4 В
Отклонение напряжения	> 90 %, время восстановления < 10 мкс
Колесания напряжения	$U_r < 0.2 V_{pp}$ , мин. частота: 400 Гц
Время нарастания	< 3 мкс
Выходной синусоидальный сигнал	Частота до 300 кГц (зависит от $V_{pp}$ и формы выходного тока)
Вход внешнего сигнала	0 – ±10 В (зависит от текущей конфигурации)
Коэффициент масштабирования внешнего сигнала	1:10

### Руководство по выбору модели

Источник сигнала и усилитель	Высокоточный программируемый источник постоянного тока	Параметры	Размеры
<b>Система 40 В</b>			
APS 40C05	Встроенный	DC 40 В, 5 А, пусковой ток 15 А до 500 мс	19" / 4U
APS 40C05(AC 110 В)		AC 40 В, 5 А, пусковой ток 15 А до 500 мс	19" / 4U
APS 40C10	Встроенный	DC 40 В, 10 А, пусковой ток 15 А до 500 мс	19" / 4U
APS 40C10(AC 110 В)		AC 40 В, 10 А, пусковой ток 15 А до 500 мс	19" / 4U
APS 40C15	Встроенный	DC 40 В, 15 А, непрерывный ток	19" / 4U
APS 40C15(AC 110 В)		AC 40 В, 15 А, непрерывный ток	19" / 4U
APS 40C20	DCP 40C20	DC 40 В, 20 А, пусковой ток 30 А до 500 мс	19" / 8U
APS 40C30	DCP 40C30	DC 40 В, 30 А, пусковой ток 33 А до 500 мс	19" / 8U
APS 40C30.1	DCP 40C30.1	DC 40 В, 30 А, пусковой ток 60 А до 500 мс	19" / 8U
<b>Система 60 В</b>			
APS 60C10	DCP 60C10	DC 60 В, 10 А, пусковой ток 20 А до 500 мс	19" / 8U
APS 60C20	DCP 60C20	DC 60 В, 20 А, пусковой ток 30 А до 500 мс	19" / 8U
APS 60C30	DCP 60C30	DC 60 В, 30 А, пусковой ток 36 А до 500 мс	19" / 8U
APS 60C30.1	DCP 60C30.1	DC 60 В, 30 А, пусковой ток 60 А до 500 мс	19" / 8U
<b>Система 80 В</b>			
APS80C05	DCP 80C05	DC 80 В, 5 А, пусковой ток 5 А до 500 мс	19" / 8U

## Четырёхквadrантный генератор перепадов напряжения, имитатор питания от аккумулятора и источник постоянного напряжения **серия APSxxD**

ISO 7637 – 2, ISO 16750 – 2, Ford EMC – CS – 2009.1



Выходное напряжение	Макс. 80 В
Выходной ток	Макс. 100 А
Сопротивление источника	10 мОм – 200 мОм, 10 мОм или без внутреннего сопротивления
Разрешение компенсации напряжения	± 0.1 В
Максимальное компенсируемое напряжение	4 В
Отклонение напряжения	> 90 %, время восстановления < 10 мкс
Колебания напряжения	U <sub>r</sub> < 0.2 V <sub>pp</sub> , минимальная частота: 400 Гц
Время нарастания	< 3 мкс
Выходной синусоидальный сигнал	Частота до 300 кГц (зависит от V <sub>pp</sub> и формы выходного тока)
Вход внешнего сигнала	0 – ±10 В (зависит от текущей конфигурации)
Коэффициент масштабирования внешнего сигнала	1:10
Размеры	APS 40xxD: 19" / 8U APS 60xxD: 19" / 8U APS 80xxD: 19" / 22U

### Руководство по выбору модели

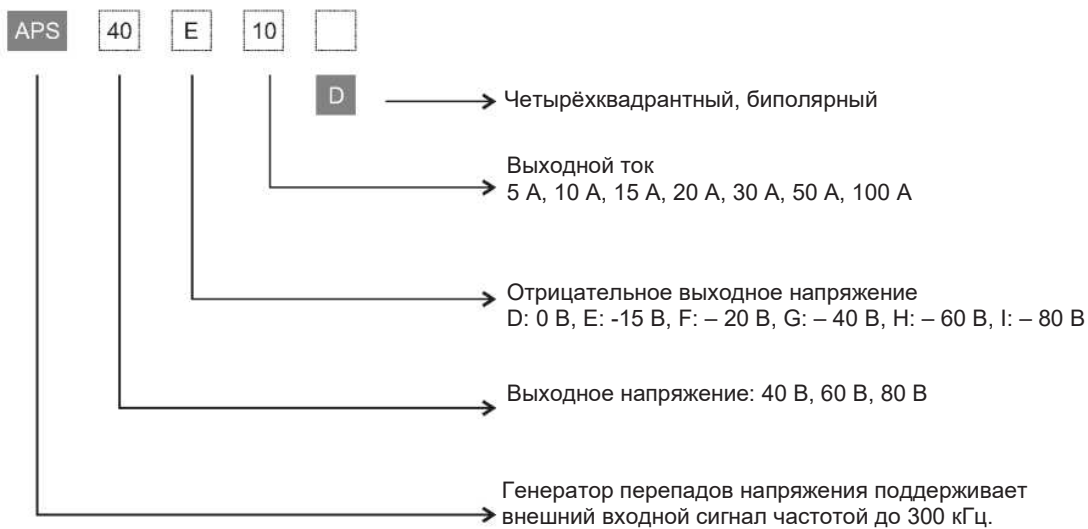
Модель	Выходное напряжение	Выходной ток	Пиковый ток
<b>Система 40 В</b>			
APS 40E10D+DCP 40E10D	- 15 В ~ + 40 В	Макс. 10 А, непрерывный	пусковой ток 20 А до 500 мс
APS 40E30D+DCP 40E30D	- 15 В ~ + 40 В	Макс. 30 А, непрерывный	
APS 40G30D+DCP 40G30D	- 40 В ~ + 40 В	Макс. 30 А, непрерывный	пусковой ток 60 А до 500 мс
APS 40F30D+DCP 40F30D	- 20 В ~ + 40 В	Макс. 30 А, непрерывный	
APS 40G50D+DCP 40G50D	- 40 В ~ + 40 В	Макс. 50 А, непрерывный	пусковой ток 100 до 500 мс
<b>Система 60 В</b>			
APS 60E10D+DCP 60E10D	- 15 В ~ + 60 В	Макс. 10 А, непрерывный	пусковой ток 20 А до 500 мс
APS 60E30D+DCP 60E30D	- 15 В ~ + 60 В	Макс. 30 А, непрерывный	
APS 60E30D+DCP 60E30D (AC 110 В)	- 20 В ~ + 60 В	Макс. 30 А, непрерывный	пусковой ток 60 А до 500 мс
APS 60F20D+DCP 60F20D	- 20 В ~ + 60 В	Макс. 20 А, непрерывный	
APS 60G20D	- 40 В ~ + 60 В	Макс. 20 А, непрерывный	пусковой ток 40 А до 500 мс
<b>Система 80 В</b>			
APS 80E10D	- 15 В ~ + 80 В	Макс. 10 А, непрерывный	пусковой ток 20 до 500 мс
APS 80E30D	- 15 В ~ + 80 В	Макс. 30 А, непрерывный	
APS 80E50D	- 15 В ~ + 80 В	Макс. 50 А, непрерывный	пусковой ток 100 А до 500 мс
APS 80F20D	- 20 В ~ + 80 В	Макс. 20 А, непрерывный	

Четырёхквadrантный генератор перепадов напряжения, имитатор питания от аккумулятора и источник постоянного напряжения **серия APSxxD**

Руководство по выбору модели

Модель	Выходное напряжение	Выходной ток	Пиковый ток
APS 80F50D	- 20 В ~ + 80 В	Макс. 50 А, непрерывный	пусковой ток 100 А до 500 мс
APS 80F100D	- 20 В ~ + 80 В	Макс. 100 А, непрерывный	пусковой ток 200 А до 500 мс
APS 80G30D	- 40 В ~ + 80 В	Макс. 30 А, непрерывный	пусковой ток 60 А до 500 мс
APS 80I100D(-80В – +80В)	- 80 В ~ + 80 В	Макс. 100 А, непрерывный	пусковой ток 200 А до 500 мс

Обозначение устройств серии APSxxD





## Генератор перепадов напряжения высокой мощности серия APGxx

ISO 7637 – 2, ISO 16750 – 2, Ford EMC – CS – 2009.1



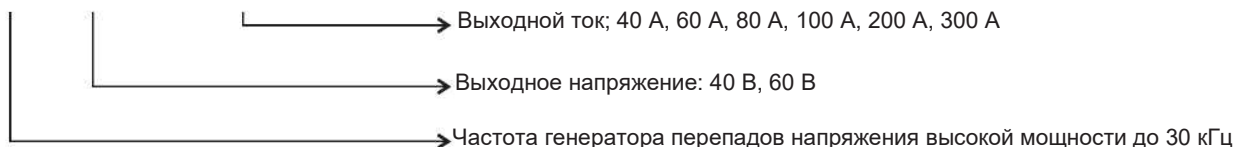
Выходное напряжение	0 – 60 В
Разрешение по напряжению	± 0.2 В
Выходной ток	Максимум 400 А в течение 500 мс
Сопротивление источника	<10 мОм
Отклонение напряжения	<1 В (резистивная нагрузка, включая импульсный ток), восстановление до 63 % от максимальной амплитуды за 100 мкс
Колебания напряжения	Ur < 0.2 В (пиковое), минимальная частота: 400 Гц
Время нарастания	< 100 мкс (резистивная нагрузка)
Выходной синусоидальный сигнал	Максимальное пиковое напряжение Vpp 16 В при 30 кГц

[Руководство по выбору модели](#)

Модель	Параметры	Размеры
APG40C25	Номинальные параметры: 40 В, 25 А 50 А пусковой ток до 500 мс	19" / 8 U
APG40C40	Номинальные параметры: 40 В, 60 А Макс.: 60 А, непрерывный	19" / 8 U
APG40C50	Номинальные параметры: 40 В, 50 А Макс.: 50 А, непрерывный	19" / 8 U
APG40C60	Номинальные параметры: 40 В, 60 А Макс.: 60 А, непрерывный	19" / 8 U
APG60C40	Номинальные параметры: 60 В, 40 А пусковой ток 80 А до 500 мс	19" / 22 U
APG60C60	Номинальные параметры: 60 В, 60 А пусковой ток 80 А до 500 мс	19" / 22 U
APG60C60.2	Номинальные параметры: 60 В, 60 А пусковой ток 80 А до 500 мс	19" / 22 U
APG60C80	Номинальные параметры: 60 В, 80 А 150 А пусковой ток до 500 мс	19" / 22 U
APG60C100	Номинальные параметры: 60 В, 100 А, непрерывный	19" / 22 U
APG60C100.1	Номинальные параметры: 60 В, 100 А пусковой ток 150 А до 500 мс	19" / 22 U
APG60C100.2	Номинальные параметры: 60 В, 100 А пусковой ток 200 А до 500 мс	19" / 22 U
APG60C200	Номинальные параметры: 60 В, 200 А, непрерывный	19" / 22 U
APG60C300	Номинальные параметры: 60 В, 300 А, непрерывный	19" / 35 U

\*По заказу доступны системы 40 В / 60 В с непрерывным током до 400 А.

APG 40 C 40



## Имитатор сбоев питания для испытаний автомобильных компонентов **серия PFSxxA1**

VW800003, Ford EMC – CS – 2009.1, BMW GS 95003 – 2, BMW GS 95024 – 2 – 1, GMW 3172



	<b>PFS 6050A1</b>	<b>PFS 6075A1</b>	<b>PFS 60100A1</b>
Напряжение на первичной входной клемме PF1	0 – 60 В	0 – 60 В	0 – 60 В
Ток	50 А	75 А	100 А
Пиковый ток	100 А/500 мс	150 А/500 мс	200 А/500 мс
Выходное сопротивление	Высокое либо низкое сопротивление		
Время коммутации	≤ 200 нс (соответствие Gm3172 9.2.18) ≤ 1 мкс (соответствие LV124, VW 80000 и др.)		
Запуск	Автоматический/ручной		
Длительность падения напряжения, td	1 мкс – 10 с		
Частота повторения	1 мс – 99.9 с		
Защита цепи	Перенапряжение (60 В), обратная полярность, перегрузка по току, защита от короткого замыкания		
<b>Коммутатор</b>			
Импеданс коммутатора	Силовая линия < 50 МОм		
Встроенный коммутатор	Коротко замыкающий переключатель (DC+ и DC-) Импеданс < 100 МОм Высокое либо низкое сопротивление		
<b>Опции</b>			
1. Калибровочные резисторы	PFS - R10000 10000 ±2%, макс.: 60 В PFS - R1000 1000 ± 2%, макс.: 60 В PFS-R10 10 ± 2%, макс.: 12 В		
2. Оборудование DFS 4002A для испытаний сигнальных линий/линий передачи данных на устойчивость к сбоям питания			
3. Входное напряжение питания 80 В, 100 В, настраиваемое			

## Имитатор сбоев в сигнальных линиях / линиях передачи данных **DFS 4002A**

LV 123, LV 148 OEM, LV 124 (2013 – 02) OEM, LV 148, GMW 3172, VW80000-2013



Количество каналов	16 независимых программируемых каналов
Напряжение ИТС	Макс. ± 60 В DC
Ток ИТС	100 мкА – 2 А (каждый канал, при 25°C)
Полярность	+/-
Частота повторения	0.001 с – 99.9 с (возможность настройки)
Время нарастания/спада	< 1 мкс (@ 1 кОм; при 1 Ом (U = 2 В))
Импеданс переключателя	< 500 МОм
Время прерывания	1 мкс (10 % +/-1 мкс) (возможность настройки)
Синхронизация	Возможность работы с PFS 60xxA (Имитатор сбоев питания), Ошибка синхронизации: <1 мкс
Пиковый ток	5 А

## Высоковольтный генератор помех HNS 200

TOYOTA TSC0502G рисунок 29



Режим тестирования	Непрерывный режим	Режим НИП
Амплитуда импульса <sub>(Vpp)</sub>	5 – 250 В	5 – 250 В
Частота импульсов	1 – 50 кГц	100 – 1000 кГц
Частота НИП	--	1 – 100 Гц
Количество импульсов НИП	--	1 – 10
Время тестирования	1 – 9999 с	1 – 9999 с
Параметры цепи связи	DC 60, В 30 А	DC 60 В, 30 А

Тестирование и контроль (схема запуска)

Выход	Коаксиальный разъем, 50 Ом (применимо к испытаниям с емкостными клещами связи)
Метод связи	К положительному полюсу батареи (для испытаний на линии электропитания)
Запуск осциллографа	Для запуска сигнала 5 В осциллографа

## Емкостные клещи связи ССС 100



Размер плоскости связи	140*1000 мм
Высота плоскости связи	100 мм
Тип разъема	BNC
Разъем заземления	Штекерные разъемы 4 мм
Кабель ИТС	Диаметр до 40 мм

## Имитатор отрицательных выбросов напряжения в цепях питания транспортных средств TIS 60T1

Toyota TSC0502G, Toyota TSC3500G, Toyota TSC3590G,  
Toyota TSC7001G, Toyota TSC7203G, Toyota TSC7306G



Выходное напряжение искрового выброса (vs)	- 46 В (+1,-554 В) (нагрузка 25 Ом ± 0.5 Ом) - 462 В (+10,-138 В) (нагрузка 1 кОм ± 0.02 кОм)
Длительность искрового выброса	Прямоугольная волна: 0.1 – 1.5 мс Форма импульса: 50 мкс ± 5 мкс
Одиночный импульс в пачке	Время нарастания tr: 5 – 10 нс Ширина импульса td: 0.5 мкс – 1.0 мкс
Пиковое значение отрицательного выброса (vp)	- 100 В ± 2 В (нагрузка 25 Ом ± 0.5 Ом) - 120 В ± 2 В (нагрузка 1 кОм ± 0.02 кОм)
Постоянная времени отрицательного выброса	0.02 с ± 0.001 с (нагрузка 25 Ом ± 0.5 Ом)
Форма сигнала выброса τ	Требования не устанавливаются (1 кОм ± 0.02 кОм)
Длительность сигнала	1 с
Повторение теста	2 с
Счетчик	1 – 999
Калибровочная нагрузка	25 Ом ± 0.5 Ом, 1кОм ± 0.02 кОм
Нагрузка ИТС (опция)	30 А, 50 А, 75 А, 100 А

## Имитатор положительных выбросов напряжения в цепях питания транспортных средств TIS 60T3

Toyota TSC0502G, Toyota TSC3500G, Toyota TSC3590G,  
Toyota TSC7001G, Toyota TSC7203G, Toyota TSC7306G



	<b>Тест 1. Форма напряжения высокочастотного импульса</b>	<b>Тест 2. Форма напряжения большого импульса</b>
	Напряжение выходного импульса $V_p$	73 В ± 2 В (нагрузка 25 Ом ± 0.5 Ом) 80 В ± 2 В (нагрузка 1 кОм ± 0.02 кОм)
Время нарастания tr	≤ 10 мкс	≤ 1 мс
Постоянная времени импульса τ	52 мкс ± 5 мкс	0.188 с ± 0.004 с
Частота повторения импульсов f	5 мс	1 мс
Время тестирования	10 мин	1 – 99
	<b>Высокочастотный импульс</b>	<b>Высокочастотный импульс + выброс напряжения</b>
Амплитуда импульса $V_p$	73 В ± 2 В (нагрузка 25 Ом ± 0.5 Ом) 80 В ± 2 В (1 кОм ± 0.02 кОм)	
Время нарастания tr	≤ 10 мкс	
Постоянная времени импульса τ	52 мкс ± 5 мкс	
Частота повторения импульсов f	5 мс	
	<b>Выброс напряжения</b>	
Амплитуда подавленного импульса	30 В (+ 0,- 1 В)	
Длительность импульса	300 мс	
Период повторения импульсов	1 мин	
Счетчик	10 с	
Калибровочная нагрузка	25 Ом ± 0.5 Ом, 1кОм ± 0.02 кОм	
Нагрузка ИТС (опция)	30 А, 50 А, 75 А, 100 А	

## Генератор переходных процессов для испытаний транспортных средств и компонентов VTS 200

Ford EMC – CS – 2009.1 FMC1278-2016



Максимальное входное напряжение постоянного тока	DC 13.5 В
Максимальный выходной постоянный ток	10 А – 20 А (стандартное реле 10 А)
Режим тестирования	последовательность или бесконечный цикл
Сопротивление R1	51 Ом, 25 Вт
Сопротивление R2	220 Ом ± 5 %, 2 Вт
Сопротивление R3	33 Ом ± 5 %, 10 Вт
Сопротивление R4	6 Ом ± 5 %, 50 Вт
Емкость C1	Емкость 100 нФ, 400 В
Индуктивность L1	Индуктивность 5 мкГн
Индуктивность L2	Индуктивность 100 мГн
Диод D1	Диод Зеннера, 39 В, 5 Вт
Транзистор Q1	NPN-транзистор
SW0 – SW4	Однопозиционный переключатель
RLY1	Реле переменного тока 12 В, нормально замкнутый (Potter&Brumfield KUP – 14A15 – 12)
Защита	Защита от перенапряжения и защита от обратной полярности
Источник питания	батарея 12 В или устройство серии APS / APG
Вход	Штекерный разъем 4 мм для источника постоянного тока
Выход	Штекерный разъем 4 мм для тестов CI 220, CI 260; Разъем BNC, 50 Ом для тестов RI 130
Режим тестирования	CI 220: A1, Режим M1, M2 CI 220: A2-1, Режим M1, M2, M3 CI 220: A2-2, Режим M1, M2, M3 CI 220: C-1, Режим M2, M3 CI 220: C-2, Режим M2, M3 CI 260: F RI 130: A2-1, Режим M2 и M3; RI 130: A2-2, Режим M2 и M3; Применяется специальный тип испытательных зажимов.

### Опции



Испытательное приспособление линия-линия **TF1315**

Разъем: N-тип  
Размеры: 1345 мм \* 110 мм \* 152 мм  
Вес: около 5 кг

Испытательное приспособление применяется совместно с VTS 200 для проведения тестов RI 130 и RI 150 согласно Ford EMC–CS–2009.



Реле **KUP – 14A15 – 12**

Напряжение реле: 12 В Ток реле: 10 А  
Режим запуска: 3 PDT

## Система для измерения эмиссии переходных процессов от автомобильных компонентов VTE 100

ISO 7637 – 2


**Технические характеристики**

Рабочая мощность	AC 110 В / 240 В (± 10 %), 50 Гц / 60 Гц
Предохранитель	6 А
Максимальная потребляемая мощность	100 Вт
Выход мониторинга напряжения ИТС	Коаксиальный выход, тип BNC, 1:1
Параллельный резистор	Внешний, 10 Ом, 20 Ом, 40 Ом, 120 Ом
Режим запуска	Авто, одиночный, внешний
Выбор режима	Механический переключатель, электронный переключатель
Схема заземления	Линия со штекерным соединителем ≤10 мм
Максимальное испытательное напряжение	60 В DC

Максимальное испытательное напряжение	100 А
Сигнализация перегрева	80°C

**Параметры эквивалента сети**

Частота	0.1 МГц – 100 МГц
Емкость	0.1 мкФ
Импеданс	5 мкГн    50 Ом, согласно ISO 7637-2
Zра	< 5 мОм

**Параметры VTE 100-ES**

Время включения/выключения	0.01 – 99.99 с + (10 %+10 мс)
Падение напряжения	<2 В при 25 А, типичное значение 2.3 В при 100 А
Время переключения	300 нс + 20 % при нагрузке 50 мкГн / 0.6 Ом
Защитное напряжение переходного процесса	440 В

**Параметры VTE 100-MS**

Время включения/выключения	0.05 – 99.99 с + (10 %+10 мс)
Максимальный ток коммутации	100 А
Контакт	Контактный материал из серебра высокой чистоты, отсутствие подавления на контакте реле

**VTE – CAES (опциональный модуль)**

Входное напряжение	13.5 В
--------------------	--------

Калибровочная нагрузка для проверки характеристики электронного переключателя 0,6 Ом и 50 мкГн.

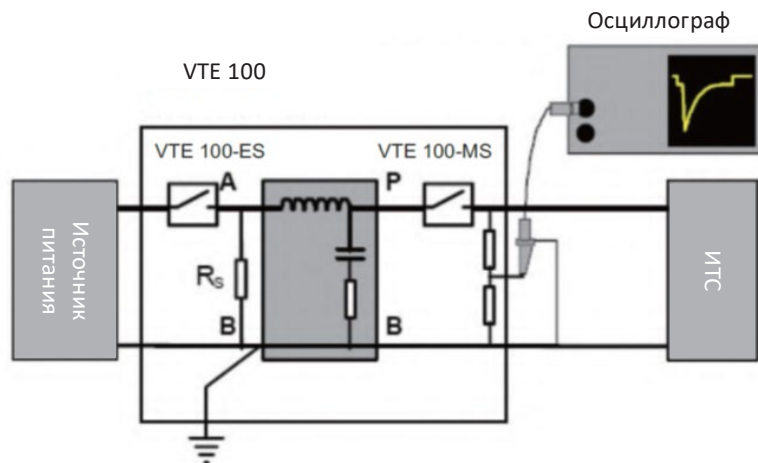


Схема VTE 100

VTE 100 состоит из 2 переключателей, 1 параллельно подключенного резистора и 1 эквивалента сети в соответствии с ISO 7637-2.

Точная форма импульсов

Долговременная  
надежность

Продуманный дизайн  
и высокое качество

Универсальные решения



## Генератор сигналов произвольной формы PAWG 100x

ISO 7637 – 2, ISO 16750 – 2, Ford EMC – CS – 2009.1, LV 124, VW 8000, DO 160 раздел 16



Количество каналов	1 – 4 канала, опционально 2 или 4	
Точность синхронизации	<1 мкс между каналами	
Формы сигналов	Постоянный ток, пилообразный, треугольный сигнал, синусоида, прямоугольная волна, развертка по частоте, экспоненциальный сигнал, частотная модуляция / амплитудная модуляция, сигнал из памяти осциллографа, форма сигнала, определяемая пользователем, прерывистый сигнал и сигнал произвольной формы.	
Параметры	Амплитуда, длительность, частота, смещение постоянного тока, выпрямление, скважность, фазовый угол, запуск	
Амплитуда и линейное изменение смещения	Статическое, линейное, экспоненциальное	
Изменение частоты	Статическое, линейное, экспоненциальное, логарифмическое	
Начальный/конечный фазовый угол	0 – 360°, шаг 1°	
Выпрямление	Нет, положительное, отрицательное, мостовое выпрямление, программируемое	
Диапазон частот канала	Режим работы: максимум 500 кГц, синусоидальная, прямоугольная, треугольная волна и т. д., функция развертки по частоте и амплитуде, смещение, изменение фазового угла и синхронизации между каналами.	
Частота дискретизации выходного сигнала	25 МВыв/канал	
Разрешение по частоте	0.01 Гц	
Время нарастания/спада	≤100 нс при 20 В (пик)	
Амплитуда напряжения сигнала	0 – ± 10.00 В	
Нагрузка	≥ 1 кОм	
Защита от короткого замыкания	Да	
Разрешение настройки напряжения	1 мВ	
Выходная погрешность	± (0.2 % + 10 мВ)	DC – 10 кГц
	± 1 %	10 – 100 кГц
	± 2 %	100 – 350 кГц
	± 5 %	350 – 500 кГц
Тип файла	CSV	
Файл точек сигнала	Макс. 16 МБ	
Хранение данных сигналов	Хранение данных с динамическим кэшированием: 1 ГБ DDR3 NVDS: 32 ГБ NAND FLASH	
Сегменты сигнала	1000 сегментов на сигнал, каждый сегмент состоит из нескольких видов сигналов	
Длительность сегмента	от 100 мкс до 299 часов или бесконечный цикл	
Задержка между сегментами	нет	
Длительность теста	1мс – 9999 часов, счетчик от 1 до 99999, или бесконечный цикл	
Выход запуска осциллографа	Разъем BNC, 0 – 5 В, установка точки запуска в произвольной точке программы генерации сигнала, контроль формируемого сигнала с помощью функции внешнего запуска осциллографа.	
Вход внешнего управления	Один вход BNC 0 – 5 В, используется для внешнего управления сигналами 1 – 4 каналов.	
Интерфейс ПК	Ethernet	



## Генератор сигналов произвольной формы PAWG 100x

Обозначение устройств серии PAWG 100x

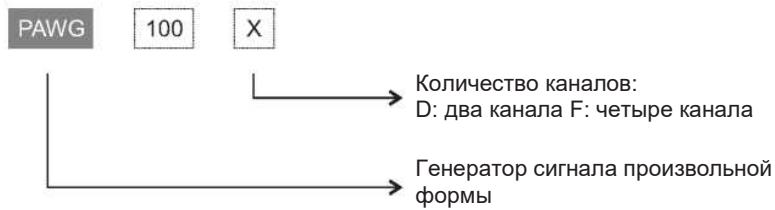
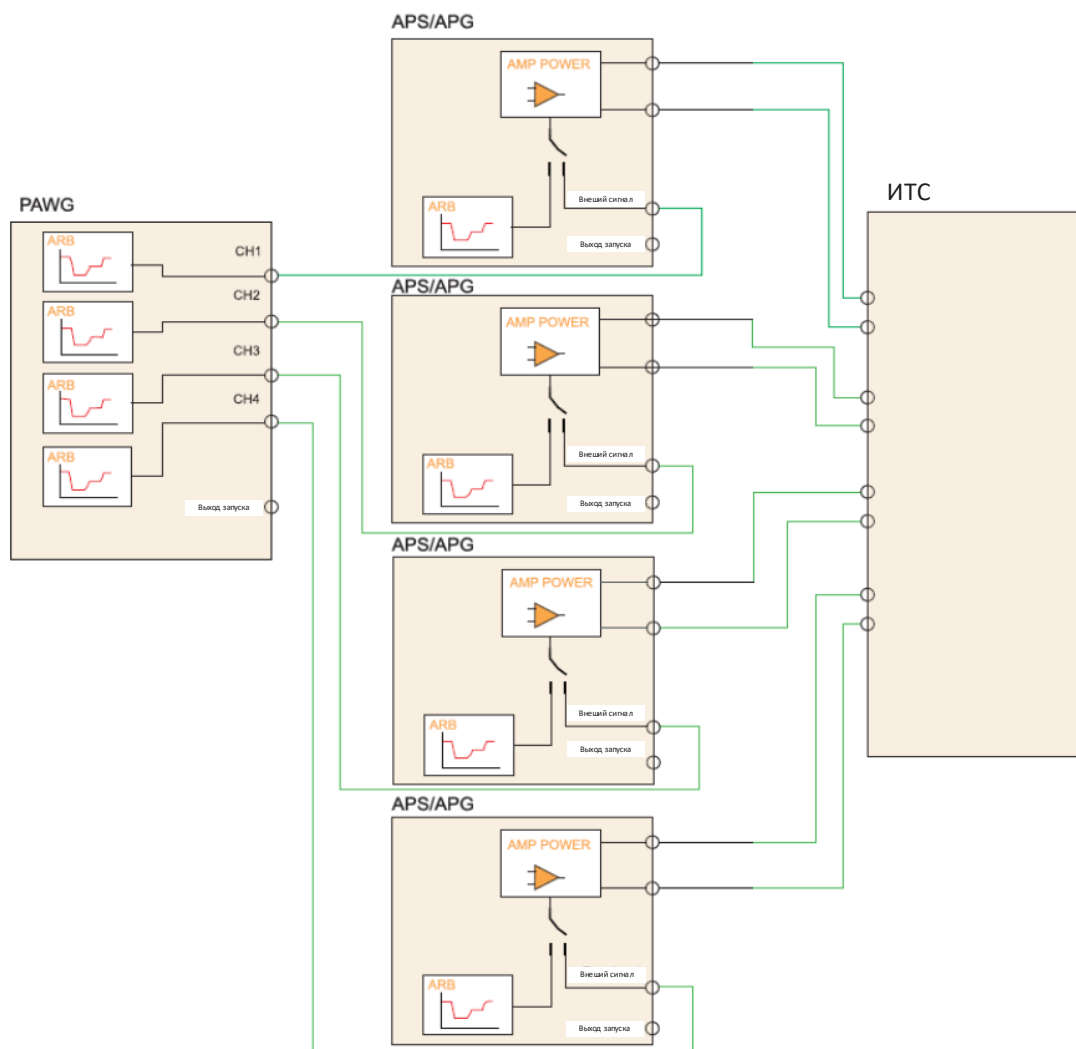


Схема подключения при испытаниях



## Система для испытаний на устойчивость к кондуктивным помехам в РЧ-диапазоне **CST 1075D / CST 10150D**

ISO 7637 – 4 импульс А



### Технические характеристики генератора сигналов

Диапазон частот	0.1 мкГц – 35 МГц
Разрешение по частоте	1 мкГц
Температурная стабильность частоты	$\pm 1 \text{ ppm} + 10 \text{ пГц}$
Гармоники	$< -55 \text{ дБн}$
Побочные излучения	$\leq -60 \text{ дБн}$
Диапазон выходного сигнала	$\leq 100 \text{ кГц: } 1.0 \text{ мВ} - 10 \text{ В (пиковое значение)}$ $\leq 30 \text{ кГц: } 1.0 \text{ мВ} - 5 \text{ В (пиковое значение)}$ $\leq 35 \text{ кГц: } 1.0 \text{ мВ} - 2.5 \text{ В (пиковое значение)}$
Погрешность	$\pm 1.0 \text{ дБ}$
Разрешение измерителя мощности	0.1 мВ (пиковое значение)
Внутренний источник модуляции (нч)	Синусоидальный сигнал 2 МГц – 1 МГц Прямоугольный сигнал 2 МГц – 1 МГц Треугольный/ пилообразный сигнал 2 МГц – 1 МГц Глубина модуляции: 0 %-120 %, Частота модуляции:
Амплитудная модуляция (АМ)	2 МГц-1МГц Максимальное смещение частоты: 5 МГц, Частота модуляции:
Частотная модуляция (ЧМ)	2 МГц – 1 МГц
Фазовая модуляция (ФМ)	Фазовая модуляции 0° – 360°; 2 МГц – 1 МГц
Период следования импульсов	1 мкс – 500 с
Ширина импульса	0 нс – 100 с
Выходной разъем	N (розетка)
КСВН	$< 1.5:1$

Диапазон частот	9 кГц – 6 ГГц
Испытательный уровень	- 50 дБм – + 20 дБм
Погрешность	$\pm 0.2 \text{ дБ}$
Усиление	--
Усиление по уровню 1 дБ	--
Выходное сопротивление	50 Ом
Выходной разъем	N (розетка)
КСВН	$< 1.1:1$

### Измеритель мощности

### Усилитель мощности

Диапазон частот	100 кГц – 230 МГц
Испытательный уровень	--
Погрешность	--
Усиление	50 дБ $\pm$ 1 дБ (100 Вт)
Усиление по уровню 1 дБ	48.5 дБ $\pm$ 1 дБ (75 Вт)
Выходное сопротивление	50 Ом
Выходной разъем	N (розетка)
КСВН	$< 1.5:1$

### Мощность

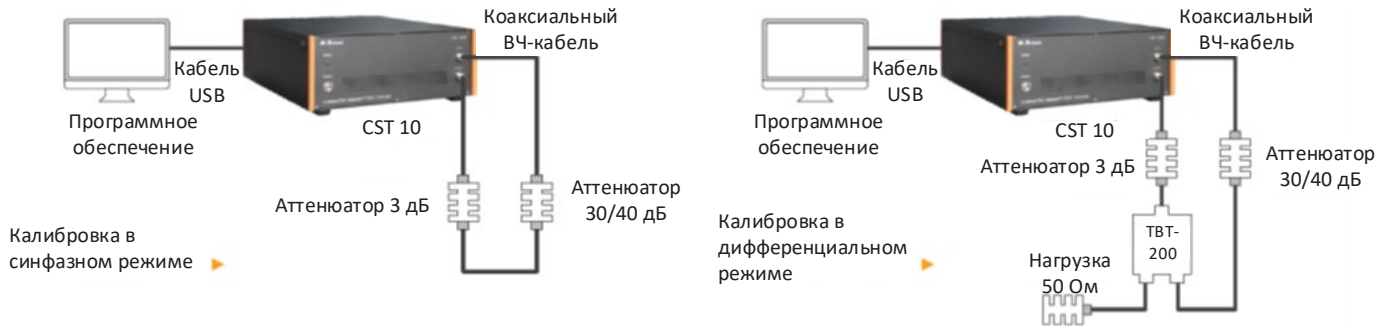
Линейная мощность CST 1075D в точке 1 дБ - 75 Вт  
 Линейная мощность CST 10150D в точке 1 дБ – 150 Вт

### Испытательные принадлежности

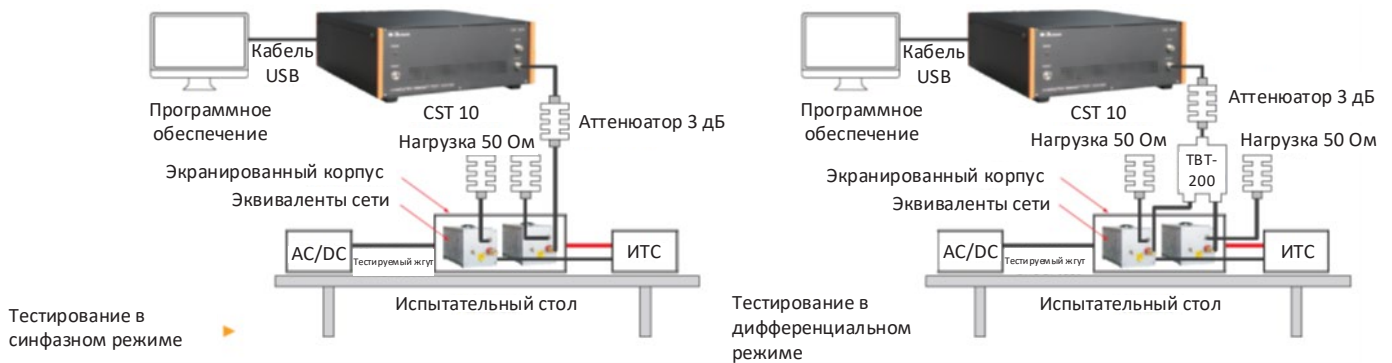
Аттенуатор	30 дБ / 80 Вт, диапазон частот DC – 1 ГГц 3 дБ / 80 Вт, диапазон частот DC – 1 ГГц (CST1075D) 3 дБ / 200 Вт, диапазон частот DC – 1 ГГц (CST10150D)
Нагрузка 50 Ом	50 Ом / 80 Вт, диапазон частот DC – 1 ГГц
Симметрирующий трансформатор	
TBT – 200	1 МГц – 10 МГц; импеданс 50 Ом
Высоковольтный эквивалент сети	Испытательное напряжение 300 В 400 Гц;
TANHV 200	Испытательный ток 200 А
Высоковольтный экранирующий корпус HVSE 400	Экранирование $> 100 \text{ дБ}$
Высоковольтный экранирующий корпус HVSE 200	Экранирование $> 80 \text{ дБ}$
Высоковольтная нагрузка батареи	Экранирование $> 80 \text{ дБ}$
7637 – 4R500 / 120	
Условия испытаний (неэкранированное помещение)	Испытательный стол 2400x1000x900 мм Эталонная плоскость заземления 2400x1000x1200 мм

## Система для испытаний на устойчивость к кондуктивным помехам в РЧ-диапазоне **CST 1075D / CST 10150D**

### Схема калибровки для импульса А согласно ISO 7637-4



### Схема испытаний для импульса А согласно ISO 7637-4



## Генератор низкочастотных синусоидальных помех (Импульс В) **LFS 300B**

ISO / TS 7637 – 4 : 2020



Частотный диапазон  
Шаг частоты

Напряжение испытательного импульса при разомкнутой цепи ( $U_{pp}$ )

Время задержки пульсаций  
Максимальная потребляемая мощность

3 кГц – 300 кГц  
1 кГц для диапазона 3 кГц – 30 кГц  
10 кГц для диапазона 30 кГц – 300 кГц;  
 $U_{pp} = 0.5 - 20 \text{ В}$  (15 кГц – 30 кГц)  
 $U_{pp} = 0.5 - 30 \text{ В}$  (3 кГц – 30 кГц)  
 $U_{pp} = 0.5 - 20 \text{ В}$  (> 30 кГц)  
 $U_{pp} = 0.5 - 30 \text{ В}$  (> 30 кГц)  
Разрешение 0.1 В  
3000 Вт

#### Принадлежности

Трансформатор связи **TPT – 7637 – 4C100 / 4C100B**



Максимальное значение без насыщения  
15 В при  $15 \text{ Гц} \leq f \leq 30 \text{ кГц}$   
25 В при  $3 \text{ Гц} \leq f \leq 30 \text{ кГц}$   
2.5 В при  $30 \text{ Гц} \leq f \leq 300 \text{ кГц}$



Максимальный ток  
Максимальный ток ИТС  
32 А  
100 А  
Диапазон частот  
15 Гц – 300 кГц

## Низкочастотный источник сигнала (DC – 250 кГц) LFS 200

Ford EMC – CS – 2009.1, CI 210, CI 250, RI 150



### Выходные характеристики усилителя

Диапазон частот	DC – 250 кГц
Мощность сигнала	250 Вт (номинальная)
Выходное напряжение (rms)	50 В, пиковое значение до 140 В, частота до 100 кГц 30 В, диапазон частот 100 кГц – 250 кГц
Выходной ток (rms)	макс. 5 А, частота до 200 кГц макс. 4 А, диапазон частот 200 кГц – 250 кГц
Выходное сопротивление	30 мОм при 1 кГц
Защита	Защита от короткого замыкания/защита от перегрева

### Параметры встроенного генератора сигналов

Диапазон частот	DC, 10 Гц – 250 кГц (синус)
Выходное напряжение	+/- 10 В
Смещение по постоянному току	0 – 10 В, настраивается, управление с внешнего усилителя постоянного тока

### Дополнительные принадлежности

- Кольцевой датчик 40 мм FESP 5134 – 40
- Излучающее кольцо 120 мм FESP 5132
- Катушка Гельмгольца HNS5024-12
- Трансформатор связи CN 200

## Ford EMC – CS – 2009.1, CI 210, RI 140, RI 150

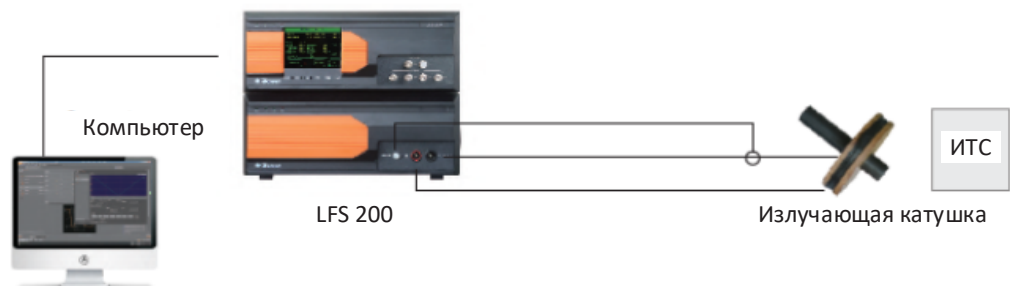
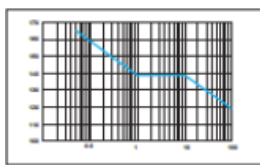
Для испытаний RI 140, RI 150 и CI 210 в соответствии с Ford EMC – CS – 2009.1.

Испытание на устойчивость к магнитному полю RI 140, можно проводить с помощью излучающей катушки и токовых клещей.

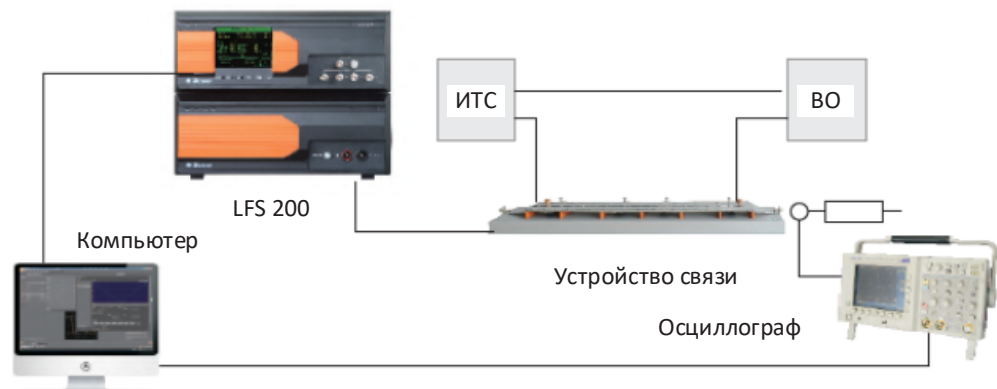
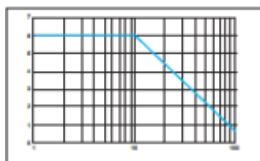
Испытание RI 150 можно проводить с помощью клещей связи и калибровочного приспособления.

Позволяет генерировать сигнал управления для источника питания постоянного тока (APS series) согласно CI 210, LFS 200 для проведения испытаний на устойчивость к кондуктивным помехам в линиях питания в непрерывном режиме.

### Ford RI 140



### Ford RI 150



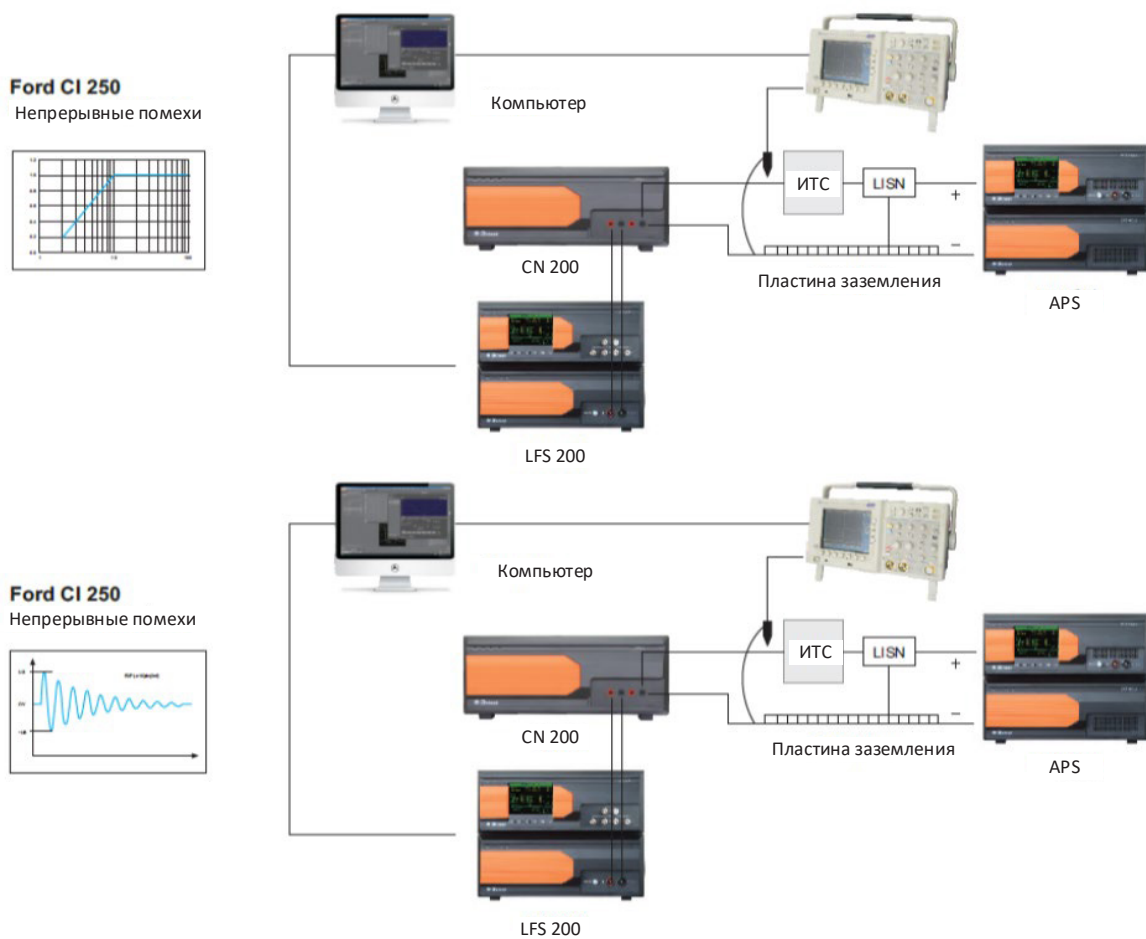
## Низкочастотный источник сигнала (DC – 250 кГц) **LFS 200**



## Испытание Ford EMC – CS – 2009.1, CI 250

Устойчивость к смещению относительно заземления.

LFS 200 может применяться при испытаниях на устойчивость к смещению относительно заземления в соответствии с Ford EMC – CS – 2009.1.



## Принадлежности

Устройство связи CN 200 применяется при испытаниях на устойчивость к низкочастотным кондуктивным помехам в соответствии с Ford EMC – CS – 2009.1, оно также полностью соответствует требованиям испытаний на устойчивость к смещению относительно заземления, указанным на рис. 18-6.

## Система для испытаний на устойчивость к низкочастотным магнитным полям LFS 800

ISO 11452 – 8, RS101 MIL – STD – 461E / F / G



Диапазон частот	DC – 250 кГц
Мощность сигнала	800 Вт
Максимальное выходное напряжение	120 В (пиковое), 42 В (RMS)
Максимальный выходной ток	30 А (максимальный ток, 21 А RMS)
Выходное сопротивление	30 мОм при 1 кГц
Защита	Защита от короткого замыкания/защита от перегрева
<b>Источник сигнала DCP 800</b>	
Диапазон частот	DC 10 Гц – 250 кГц (синус)
Выходное напряжение	+ / -10 В
Смещение постоянного тока	0 – 10 В программируемое, управление с внешнего усилителя постоянного тока

### Принадлежности

Излучающая катушка TBR 100 / TBR300



Напряженность магнитного поля	TBR 100	TBR300
	≥ 1000 А/м при 1 кГц ≥ 10 А/м при 150 кГц	
Размеры Диаметр	φ132 × 150 мм 120 мм	

Датчик магнитного поля TBM 100



Диаметр катушки	40 мм
Количество витков	51
Диапазон частот	15 Гц – 150 кГц
Напряженность магнитного поля	≤ 1000 А/м при 15 Гц – 150 кГц
Размеры	φ44 × 56.5 мм

Катушка Гельмгольца переменного тока ТУХН 03100



Диапазон частот	DC – 150 кГц
Напряженность магнитного поля	≤ 1000 А/м при 1 кГц
	≤ 10 А/м при 150 кГц
Диаметр	300 мм
Размеры	470 × 360 × 320 мм

Катушка Гельмгольца постоянного тока ТУХН 1300



Диапазон частот	DC
Напряженность магнитного поля	≤ 3000 А/м
Диаметр	1000 мм
Количество витков	150
Размеры	1200 × 1100 × 1472 мм

## Открытые TEM-камеры TEM 220 / TEM 500 / TEM 1000 / TEM M1000

ISO 11452 – 3, IEC / EN 61000 – 4 – 20



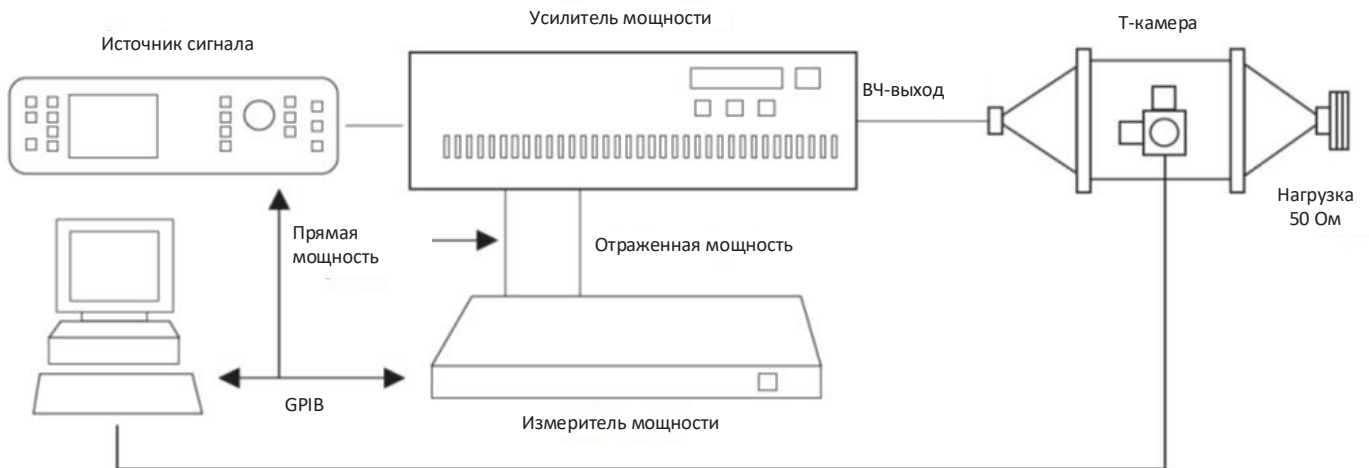
TEM 220 / TEM 500

TEM 1000

TEM M1000

	TEM 220	TEM 500	TEM 1000	TEM M1000
Диапазон частот	DC – 220 МГц	DC – 500 МГц	DC – 1000 МГц	DC – 1000 МГц
Высота перегородки	364 мм	147 мм	73 мм	300 мм
Сопrotивление нагрузки	50 Ом	50 Ом	50 Ом	50 Ом
КСВН	< 1.2	< 1.2	< 1.2	< 2
Максимальная входная мощность	1500 Вт	1000 Вт	750 Вт	800 Вт
Максимальная напряженность поля	800 В/м	1500 В/м	480 В/м	500 В/м
Погрешность установки напряженности	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %
Входной разъем	Тип N	Тип N	Тип N	Тип N

### Схема испытаний

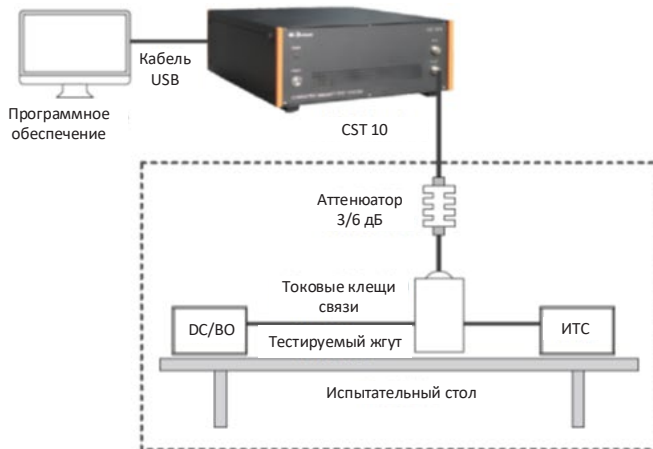






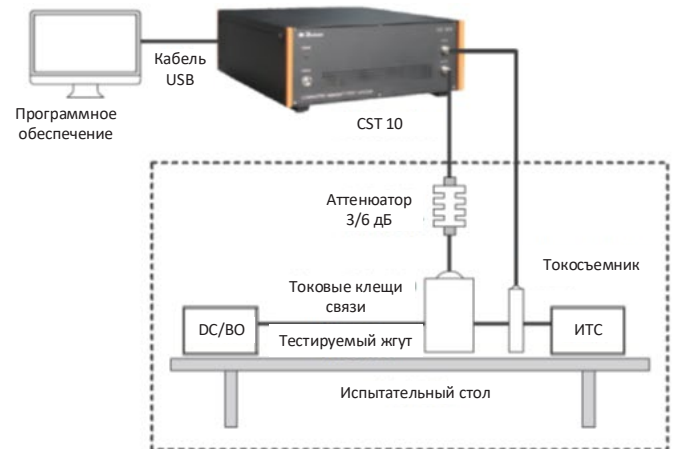
## Автоматизированная система для испытаний на устойчивость с применением метода инъекции объемного тока **CST 1075B / CST 10150B**

ISO 11452-4, испытания на устойчивость с применением метода инъекции объемного тока



Экранированное помещение

Схема испытаний методом замещения



Экранированное помещение

Схема для метода испытаний с обратной связью

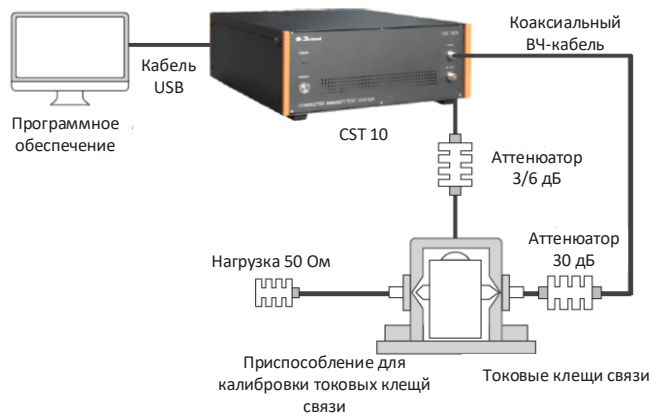


Схема калибровки

## Полосковая линия D1550 / D1590

ISO 11452 – 5



	D1550	D1590
Диапазон частот	0 – 1 ГГц	0 – 1 ГГц
Максимальная входная мощность	1 кВт, непрерывный сигнал	> 200 Вт, непрерывный (>100 с адаптером полного сопротивления)
Волновое сопротивление	377 Ом	377 Ом
Импеданс	50 Ом	90 Ом
КСВН	Не хуже 1.22	< 1.92
Коэффициент отражения	Не хуже 20 дБ	>10 дБ до 1 ГГц
Тип разъема	N, 50 Ом	N, 75 Ом
Высота перегородки	15 см над плоскостью заземления	15 см над плоскостью заземления
Высота стола	95 см	80 см
Опции	Блок фильтрации	Адаптер полного сопротивления 50-90 Ом Блок фильтрации Перегородка с другой высотой

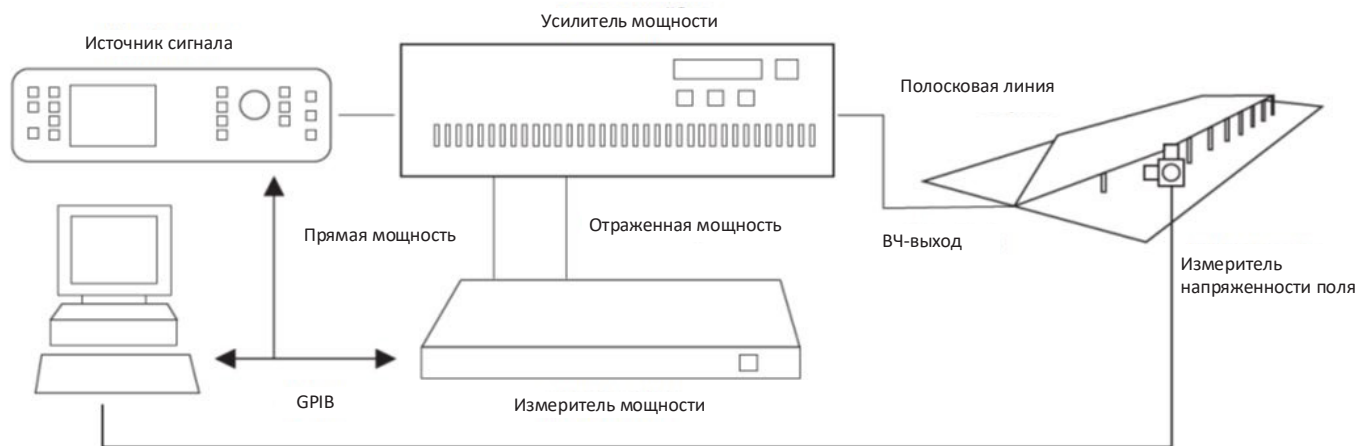
## Полосковая линия D1590 – А

ISO 11452 – 5, CISRP 25



	DC – 1 ГГц
Диапазон частот	DC – 1 ГГц
Сопротивление нагрузки	90 Ом
КСВН	1.8 (типичное значение), <2.5(максимальное значение)
Максимальная входная мощность	50 Вт
Соотношение напряжение/напряженность поля	1 В = 6.53 В/м
Максимальная напряженность поля	400 В/м
Тип входного разъема	Тип N

## Схема подключения

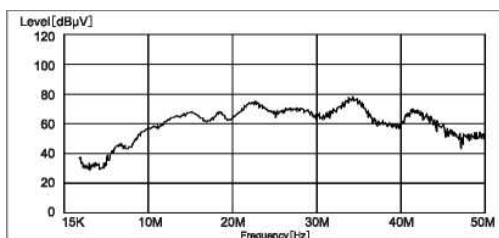


## Автомобильный генератор искрового разряда TBZ – 50

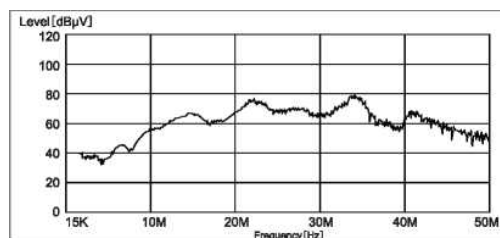
JT – T794 – 2011



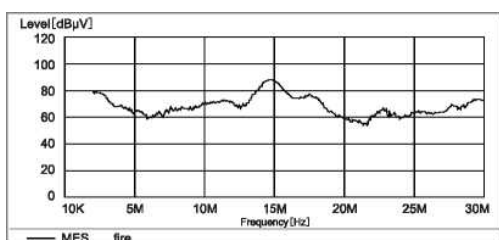
Диапазон частот искрового разряда	12 – 200 Гц
Выходная частота	12 – 200 Гц
Разрешение по частоте	± 0.1 %
Разрядное напряжение	10 – 20 кВ
Разрядный зазор	5 – 15 мм
Выходная мощность по постоянному току	36 Вт



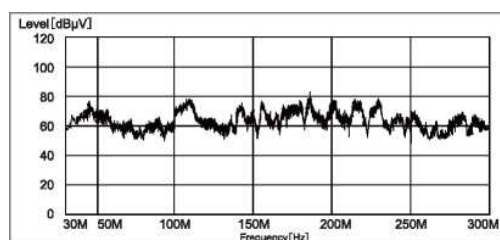
E-ATT = 30 дБ Частотный спектр положительного выходного сигнала постоянного тока



E-ATT = 30 дБ Частотный спектр отрицательного выходного сигнала постоянного тока



E-ATT = 30 дБ Частотный спектр пространственных помех



E-ATT = 30 дБ Частотный спектр пространственных помех

## Генератор пульсаций напряжения LFS 300A Volkswagen MQB3 – AB 8.1



Диапазон частот	1 кГц – 300 кГц / скважность 50 %
Шаг частота	1 кГц / 10 кГц
Выходное напряжение разомкнутой цепи Upp	0.5 – 50 В, настраивается
Время задержки пульсаций	1 – 5 с, настраивается
Выходное сопротивление генератора	Zout ≤ 0,5 Ом (Zout = Upp/Ipp)
Время нарастания/спада	<1 мкс, напряжение холостого хода (25 Впик)
Время нарастания/спада	<2,5 мкс, ток короткого замыкания (≥ 50 Апик)
Токовая нагрузка	≥ 32 А (rms), ≥ 70 А (пиковое)
Схема связи	Дифференциальный режим: 120 мкФ (односторонний или двусторонний по выбору) Синфазный режим: 30 мкФ + сопротивление 10 Ом
Последовательный интерфейс	LAN Ethernet RJ45
Режим испытаний	Линия HV+ – линия HV-, Линия HV+ – заземление, линия HV- заземление, HV+ и HV- – заземление
Параметры источника питания	AC 110/220 В, ± 10 %, 45 Гц – 65 Гц
Температура окружающей среды	15°C – 35°C

## Эквивалент сети TAN 8124

CISPR 25 ISO 7637 – 2



Диапазон частот	0.1 – 110 <sub>(150)</sub> МГц
Максимальный непрерывный ток	70 А
Максимальный ток (кратковременный)	100 А
Максимальное напряжение (DC)	500 В
Максимальное напряжение (AC 50/60 Гц)	250 В
Максимальное напряжение (AC 400 Гц)	110 В
Импеданс	5 мкГн    50 Ом ± 10 %

## Высоковольтный эквивалент сети питания серия TANHV

CISPR 25 ISO 7637 – 4



	TANHV 050	TANHV 200	TANHV 400	TANLH 200
Испытательное напряжение	300 В 400 Гц,	700 В 50/60 Гц,	1000 В DC	
Испытательный ток	50 А	200 А	250 А	200 А
Максимальный ток (кратковременный)	80 А	280 А	500 А	280 А
Конденсатор связи	0.1 мкФ			
Диапазон частот	0.1 МГц – 150 МГц			
Импеданс	5 мкГн    50 Ом			
Входной конденсатор				5 мкГн 0.1 мкФ, 1 мкФ, переключается

Принадлежности

Высоковольтный экранирующий корпус HVSE

## Симметрирующий трансформатор TBT – 200 / TBT – 500

ISO 7637 – 4 – 2017, ISO 7637 – 4 – 2020



	TBT – 200	TBT – 500
Диапазон частот	1 МГц – 10 МГц	100 кГц – 50 МГц
Вносимое затухание	- 3.3 дБ	≤ 1 дБ
Волновое сопротивление	50 Ом	50 Ом
Фазовый сдвиг	180 градусов	
Максимальное выходное напряжение	400 В	
Интерфейс	Тип N	Тип N

## Широкополосный токосъемник

CM 0220M / CM 0301M / CM 0302M / CM 0103M / CM 03203M



	CM 0220M	CM 0301M	CM 0302M	CM 0103M	CM 03203M
Чувствительность	0.01 В/А	0.001 В/А	0.001 В/А	0.1 В/А	0.002 В/А
Выходное сопротивление	50 Ом	50 Ом	50 Ом	50 Ом	50 Ом
Максимальный пиковый ток	20000 А	200000 А	200000 А	5000 А	100000 А
Максимальный ток (rms)	150 А	400 А	520 А	50 А	150 А
Срез на НЧ по уровню ЗдБ	10 Гц	10 Гц	5 Гц	200 Гц	200 Гц
Срез на ВЧ по уровню ЗдБ	20 МГц	1 МГц	2 МГц	20 МГц	3 МГц
Время нарастания	18 нс	350 нс	175 нс	18 нс	117 нс
Произведение ток-время	1 А·с	6 А·с	10 А·с	0.2 А·с	4 А·с
Внутренний диаметр	40 мм				
Наружный диаметр	116 мм				
Толщина	40 мм				
Интерфейс	BNC				

## Калибровочное приспособление для токовых клещей связи BCICF-200/BCICF-400/WCMCF 500

MIL – STD – 461E / F / G



	Калибровочное приспособление для токовых клещей связи		Калибровочное приспособление широкополосного токосъемника
	BCICF – 200	BCICF – 400	WCMCF 500
Частота	DC – 200 МГц	DC – 400 МГц	DC – 500 МГц
Волновое сопротивление	50 Ом	50 Ом	50 Ом
КСВН	≤ 2	≤ 3.5	≤ 4
Внутренний диаметр			40 мм
Внутренняя длина	100 мм	100 мм	64 мм
Внутренняя ширина	127 мм	128 мм	127 мм
Внутренняя высота	135 мм	135 мм	132 мм

## Токовые клещи связи BCIP – 200 / – 400 / BCIP 7637 – 3

ISO 7637 – 2 / – 3



	BCIP – 200	BCIP – 400	BCIP 7637-3
Частота	10 кГц – 200 МГц	4 кГц – 400 МГц	4 кГц – 100 МГц
Максимальная входная мощность	100 Вт, 30 мин 150 Вт, 15 мин 200 Вт, 5 мин	100 Вт, 30 мин 150 Вт, 15 мин 200 Вт, 5 мин	100 Вт, 30 мин
Внутренний диаметр	40 мм	40 мм	40 мм
Внешний диаметр	127 мм	127 мм	127 мм
Высота	80 мм	70 мм	80 мм

## Высоковольтный экранирующий корпус HVSE 200

ISO 7637 – 4



Порт на передней панели  
Порт на задней панели  
Экранирование  
Размеры

Порт для тестирования в синфазном/дифференциальном режиме, сигнал В  
Выход ИТС  
> 80 дБ  
380 \* 300 \* 165 мм

## Экранирующий бокс для трансформатора связи HVSE-TPT

ISO 7637 – 4



Порт на передней панели  
Модель трансформатора связи  
Размеры

Вход импульса С  
Выход импульса С  
ТРТ - 7637- 4С100  
625 \* 200 \* 310 мм

## Экранирующий корпус для разделительного конденсатора и нагрузочного резистора 763-4R500/120

ISO 7637 – 4



Порт на передней панели  
Порт на задней панели  
Сопротивление  
Емкость  
Экранирование  
Размеры

Порт постоянного тока, порт эквивалента сети  
Выводы резисторы и конденсатора  
500 Ом/3000 В  
12 мкФ/ DC 1000 В  
> 80 дБ  
736 \* 345 \* 255 мм

## Высоковольтный экранирующий корпус HVSE 400

ISO 7637 – 4, CISPR 25



Порт на передней панели  
Порт на задней панели  
Экранирование  
Для эквивалента сети  
Размеры

N(розетка) 4 шт., Высоковольтный ВЧ+, Высоковольтный ВЧ-, AUX 2 шт.  
Высоковольтный ВЧ+, Высоковольтный ВЧ-  
> 100 дБ  
TANHV 400  
720 \* 562 \* 286 мм

## Высоковольтный модуль развязывающего конденсатора DCM 65300



Рабочее напряжение  
Номинальный ток  
Сопротивление  
Емкость  
Экранирование

Макс. DC 1000 В  
Макс. 300 А  
500 Ом/3000 В  
500 мкФ ±10 %  
> 80 дБ

## Устройство для калибровки импульса серия PVK

ISO 7637 – 2



Устройство для калибровки импульса серии PVK применяется компактным генератором для испытаний на помехоустойчивость в соответствии с ISO 7637-2. Набор включает все необходимые нагрузочные резисторы.

### Руководство по выбору устройств серии PVK

Модель	Импеданс, Ом	Погрешность, %	Мощность, Вт	U <sub>max</sub> , В (пиковое)
PVK 05	0.5	--	50	800
PVK 1	1	--	50	800
PVK 2	2	1	50	800
PVK 4	4	1	50	800
PVK 10	10	1	10	800
PVK 20	20	1	10	800
PVK 30	30	1	10	800
PVK 50	50	1	10	800

## Индуктивность 5 мкГн L/5мкГн

GMW3172



Размеры  
Индуктивность  
Вес  
Номинальное напряжение  
Номинальный ток

220×160×170 мм  
5 мкГн  
около 2.2 кг  
DC 50 В  
50 А

## Модуль для измерения тока серии СТМ ххА

JB / T 7490 – 2007



Модули для измерения тока серии СТМ содержат высокоточные датчики Холла и могут применяться для изолированного измерения постоянного, переменного тока, импульсных токов, а также токов сигналов произвольной формы. Кроме того, модули можно использовать вместе с мультиметром, который применяется для измерения амплитуды выходного напряжения на BNC разъемах. Значение тока рассчитывается посредством умножения полученного значения напряжения на соответствующий коэффициент. Диапазон измерения тока: 50 А, 100 А, 200 А, 300 А или выше.

Испытательный ток  
Частота  
Погрешность  
Линейность  
Смещение нуля  
Ток смещения из-за дрейфа температуры  
Время отклика

0 ~ ± 50 А, 0 ~ ± 100 А, 0 ~ ± 200 А, 0 ~ ± 300 А  
DC – 100 кГц  
± 3 % (T<sub>A</sub> = 25°C)  
< 0.1 % от полной шкалы  
< ± 0.25 мА (T<sub>A</sub> = 25°C)  
< ± 0.5 мА (TIP = 0, T = - 25 ~ + 85°C)  
< 1 мкс

### Трансформатор связи TPT – 7637 – 4C100

ISO 7637 – 4 – 2015 MIL – STD – 461F



Максимальное напряжение без насыщения	100 при $f \geq 1$ кГц
Максимальный ток	32 А
Максимальный ток ИТС	100 А
Диапазон частот	1 кГц – 300 кГц

### Трансформатор связи TPT – 7637 – 4C100B

ISO 7637 – 4 : 2020 ISO 21498 – 2 MIL – STD – 461F, Mazda MES Pw67602



Максимальное напряжение без насыщения	15 В при $15 \text{ Гц} \leq f \leq 30 \text{ кГц}$ 25 В при $3 \text{ Гц} \leq f \leq 30 \text{ кГц}$ 2.5 В при $30 \text{ Гц} \leq f \leq 300 \text{ кГц}$
Ток первичной цепи	32А
Максимальный ток ИТС	100А
Диапазон частот	10 Гц – 300 кГц

### Трансформатор связи TPT-7637-4C1000B

ISO 21498-2 ISO 7637-4 MES PW 67602 CI215



Диапазон частот	300 Гц – 300 кГц
Ток ИТС	Макс. 1000 А
Напряжение ИТС	Макс. 1000 В DC
Соотношение витков	2:1 и 4:1
Максимальное напряжение связи	80 В пик. (холостой ход, 2:1) 500 В пик. (КЗ, 4:1)

### Трансформатор связи CN 200

FMC1278-2016 Ci250



Диапазон частот	2 кГц – 100 кГц
Ток ИТС	Макс. 50 А, AC/DC
Звуковая мощность	200 Вт
Передаточное отношение	4:1



## Оптоэлектронный преобразователь интерфейса Ethernet транспортных средств 3C-AUTO-ETH

100BASE-T1, IEEE802.3bp 1000BASE-T1, IEEE 802.3bw



Преобразователь 3C-AUTO-ETH специально разработан для организации волоконно-оптического канала связи сети Ethernet при проведении испытаний на электромагнитную совместимость. Устройство обеспечивает передачу данных со скоростью 100 Мбит/с либо 1000 Мбит/с, обладает сверхнизким уровнем излучения, способно работать в режиме ведущий/ведомый и оснащается литиевой батареей. Благодаря наличию Marvell PHY обеспечивается преобразование электрического интерфейса 100/1000Base-t1 в высокоскоростной оптоволоконный интерфейс передачи данных.

Режим работы	Ведущий/ведомый
Оптоволоконный интерфейс	SFP
Тип оптоволокну	Дуплекс LC, одномодовое 9/125 мкм
Интерфейс транспортного средства	Rosenberger HSD
Источник питания	Встроенная литиевая батарея
Индикатор заряда	4 уровня
Интерфейс для зарядки	Type - C

## Волоконно-оптический преобразователь 3C-CAN-FD

ISO 11898-2:2016



Преобразователь 3C-CAN-FD используется для передачи сигнала "FD" CAN по оптоволоконной линии со скоростью 5 Мбит/с, обладает сверхнизким уровнем излучения, способен работать в режиме ведущий/ведомый и оснащается литиевой батареей. Устройство может применяться при измерении электромагнитной эмиссии, а так при проведении испытаний на устойчивость к электромагнитным помехам с высокими уровнями воздействия.

Максимальная скорость передачи данных	5 Мбит/с
Разъем	Розетка D-Sub 9
Нагрузочный резистор шины	60 Ом/120 Ом/ холостой ход
Тип оптоволокну	Дуплекс LC, одномодовое 62.5/125 мкм
Источник питания	Встроенная литиевая батарея
Индикатор заряда	4 уровня
Время работы	>72 ч

## Высоковольтная система для проведения испытаний на устойчивость к быстрым переходным процессам (НИП) **EFT 500G** и **EFTN 15100T / EFT 700G** и **EFTN 70300T**

IEC / EN 61000 – 4 – 4, IEC 61000 – 6 – 1 / – 2



Имитатор НИП	<b>EFT 500G</b>	<b>EFT 700G</b>
Испытательное напряжение	0.25 кВ – 4.8 кВ	0.2 кВ – 7 кВ
Полярность	Положительная / отрицательная / переменная	
Сопротивление источника	50 Ом	
Форма импульса	5 / 50 нс, 50 Ом, нагрузка 1000 Ом	
Время нарастания	5 нс ± 30 %, нагрузка 50 Ом, нагрузка 1000 Ом	
Длительность импульса	50 нс ± 30 %, нагрузка 50 Ом	
Частота импульсов	50 нс – 15 / + 100 нс, нагрузка 1000 Ом	
Режим запуска	0.1 кГц – 1000 кГц	
Длительность пачки	Автоматический, ручной или внешний	
Период	0.075 мс – 750 мс	11 мс – 10100 мс
Длительность теста	1 мс – 9999 мс	
Синхронизация	1 с – 9999 с	
	0°-360°, шаг 1° либо случайный	

### Устройство связи/развязки

	<b>EFTN 15100T</b>	<b>EFTN 70300T</b>
Трехфазное полностью автоматическое УСР	Для испытаний на устойчивость к быстрым переходным процессам (НИП), входное напряжение до 4,2 кВ	Для испытаний на устойчивость к быстрым переходным процессам (НИП), входное напряжение до 7 кВ
Параметры питания ИТС	Макс. AC 700 В, 100 А, 50/60 Гц, трехфазная пятипроводная сеть, Макс. DC 1500 В, 100 А	Макс. AC 700 В, 310 А, 50/60 Гц, трехфазная пятипроводная сеть, Макс. DC 1500 В, 310 А
Выдерживаемый пусковой ток	Пиковое значение: 400 А	
Коммутация питания ИТС	Автоматический переключатель	
Синхронизация	Случайный фазовый угол для любой комбинации L1, L2, L3, N и PE	
Схемы связи	Любая комбинация L1, L2, L3, N, PE	
Коммутация связи	схемы Автоматический переключатель	
Емкость связи	33 нФ	
Затухание связи	<2 дБ	

### Дополнительные принадлежности

 Калибровочное устройство для генератора импульсов **TFB 500 / TFB 1000**

	<b>TFB500</b>	<b>TFB1000</b>
	Номинальное затухание	54 дБ
	Коэффициент деления напряжения	500:1
	Импеданс	вход 50 Ом выход 50 Ом
	Выходное сопротивление	50 Ом
Импульсное напряжение	8 кВ	
Полоса по уровню -3дБ	400 МГц	

### Емкостные клещи связи **CCC 100**



Емкость связи	100 пФ – 1000 пФ DC 5 кВ
Изоляционная способность	<5 кВ (8 кВ по запросу) (1.2/50 мкс)
Размеры	1040 мм 140*110 мм

## Высоковольтная программируемая система для проведения испытаний на устойчивость к выбросам напряжения, вызываемых грозовыми разрядами (МИП) **CWS 600G / SPN 15100T**

IEC / EN 61000 – 4 – 5, IEC 61000 – 6 – 1 / – 2



### Генератор комбинированной волны **CWS 600G**

Испытательное напряжение	0.3 кВ – 6 кВ ( $\pm 10\%$ )
Испытательный ток	0.15 кА – 3 кА ( $\pm 10\%$ )
Форма напряжения	Время фронта: 1.2 мкс $\pm 30\%$ , длительность по половине амплитуды: 50 мкс $\pm 20\%$ Время фронта: 8 мкс $\pm 20\%$ , длительность по половине амплитуды: 20 мкс $\pm 20\%$
Выходное сопротивление источника	2 Ом
Полярность	Положительная / отрицательная / переменная
Напряжение выброса	Напряжение выброса: 1000 В: 1 В, ток выброса: 500 А: 1 В
Измерение пикового тока	Индикация на передней панели
Сопротивление связи	10 Ом, 0 Ом, Режим согласно стандарту IEC, возможность настройки
Период следования импульсов	5 с – 99 с
Количество тестов	1 – 999
Режим запуска	Автоматический, ручной или внешний
Синхронизация	0°-360°, шаг 1° либо случайный

### CDN SPN 15100T

Трёхфазное полностью автоматическое УСР	Комбинированная волна, напряжение до 8.0 кВ <sub>(1.2/50 мкс)</sub> , ток до 4.0 кА <sub>(8/20 мкс)</sub>
Выдерживаемый пусковой ток	Пиковое значение: 400 А
Коммутация питания ИТС	Автоматический переключатель
Синхронизация	Случайный фазовый угол для любой комбинации L1, L2, L3, N и PE
Схемы связи	Любая комбинация L1, L2, L3, N, PE
Коммутация схемы связи	Автоматический переключатель
Емкость связи	9 мкФ, 18 мкФ
Сопротивление связи	10 Ом, 0 Ом
Затухание связи	Режим согласно стандарту IEC, возможность настройки <2 дБ

### Дополнительные принадлежности

#### Высоковольтный дифференциальный пробник **VCF – 80**



Коэффициент преобразования	1000:1
Погрешность изменения	$\pm 2\%$ , $\pm 5$ м В DC
Входное сопротивление	30 кОм в синфазном режиме 60 кОм в дифференциальном режиме
Выходное сопротивление	50 Ом
Максимальное импульсное напряжение	8 кВ
Полоса по уровню -3дБ	8 МГц

#### Широкополосный токосъёмник **CM 0220M**



Максимальный испытательный ток	5 кА
Коэффициент ослабления:	100: 1

## Генератор импульсных помех для испытаний электротранспорта **EVPG 20**

VW 80300 2016, ENH-10-2 и ENH-16



### VW 80300 – 2016 (ENH-10-2)

Особенности формы сигнала  
Напряжение импульса

Ширина импульса  
Время нарастания импульса(0 %-100 %)  
Выходное сопротивление  
Период следования импульсов  
Полярность импульса  
Счетчик  
Режим запуска  
Схема связи  
Развязка  
Нагрузка ИТС

Двойная экспоненциальная волна  
10 В – 50 В ± 20 %  
50 В – 200 В ± 10 %  
≥ 50 мкс (0 % - 0 %)  
6.67 мкс ± 20 % (3000 В/мс при 20 В)  
2 Ом  
1 – 99 с  
Только положительная  
1 – 99  
Ручной / автоматический / внешний триггер  
Конденсатор  
Диод  
DC 600 В / 50 А

### VW 80300 – 2016 (ENH-16)

Особенности формы сигнала  
Напряжение импульса

Ширина импульса  
Время нарастания импульса(0 %-100 %)  
Выходное сопротивление  
Период следования импульсов  
Полярность импульса  
Счетчик  
Режим запуска  
Схема связи  
Развязка  
Нагрузка ИТС

Прямоугольная волна  
10 В – 50 В ± 20 %  
50 В – 200 В ± 10 %  
10 – 20 мкс (0 %-0 %)  
20 – 200 мкс (0 %-0 %)  
≤ 300 нс (< 5 В/нс)  
2 Ом  
0.1 – 10 с  
Только положительная  
1 – 999  
Ручной / автоматический / внешний триггер  
Конденсатор  
Диод  
DC 600 В / 50 А

## ISO 21498 Транспорт дорожный на электрической тяге – Система для проверки электрических характеристик высоковольтных компонентов

ISO 21498 – 2, LV 123 VW 80300 – 2016, Mercedes MBN 11123



Высоковольтный источник питания постоянного тока для испытаний транспортных средств **EVTS 150C10**

Максимальное напряжение постоянного тока	1500 В DC
Максимальный ток	120 А
Максимальная мощность	60000 Вт
Диапазон защиты от перенапряжения	0 – 1650 В
Диапазон защиты от перегрузки по току	0 – 132 А
Диапазон защиты от перегрузки по мощности	0 – 66000 Вт
Диапазон напряжения	0 – 1500 В
Внутреннее сопротивление	0 / 50 / 100 / 200 мОм
Форма сигнала	Синусоидальный сигнал, прямоугольный сигнал, треугольный сигнал, сигнал с изменением параметров
Максимальный ток переключения	100 А

Развязывающий конденсатор постоянного тока **C101500**

Максимальное входное напряжение постоянного тока	1500 В
Емкость	≥ 10 мФ

Эквивалент сети **AN1501**



Испытательное напряжение ( $V_{max}$ )	1500 В DC
Испытательный ток ( $I_{max}$ )	100 А
Переходный ток	280 А
Импеданс	25 мОм
Индуктивность	1 мкГн
Емкость	1 мкФ
Диапазон частот	10 Гц – 150 кГц

Трансформатор связи **TPT – 7637 – 4C100B**



Максимальное напряжение без насыщения	15 В при $15 \text{ Гц} \leq f \leq 30 \text{ кГц}$ 25 В при $3 \text{ Гц} \leq f \leq 30 \text{ кГц}$ 2.5 В при $30 \text{ Гц} \leq f \leq 300 \text{ кГц}$
Ток в первичной обмотке	Макс. 32 А
Ток ИТС	Макс. 100 А
Диапазон частот	10 Гц – 300 кГц
Размеры	440*190 * 585 мм

## Генератор пульсаций серии RSG 40C и RSG 80C

ISO 21498-2:2021 ISO 7637-4:2015 MES PW 67602 Ci215 VW 80300



### Технические характеристики

Частота	DC, 10 Гц – 30 кГц
Мощность	макс. 10 кВА
Напряжение	160 В пик. < 60 кГц; 60 В пик. при 60 – 300 кГц
Ток	100 А

### Устройство связи

Ток ИТС	Макс. 1000 А
Напряжение ИТС	Макс. 1000 В DC
Диапазон частот	300 Гц – 300 кГц
Макс. напряжение связи	Макс. 80 В (холостой ход, 2:1)

### Дополнительные принадлежности

Трансформатор связи TPT – 7637 – 4C100B  
Применяется совместно с RSG 40C

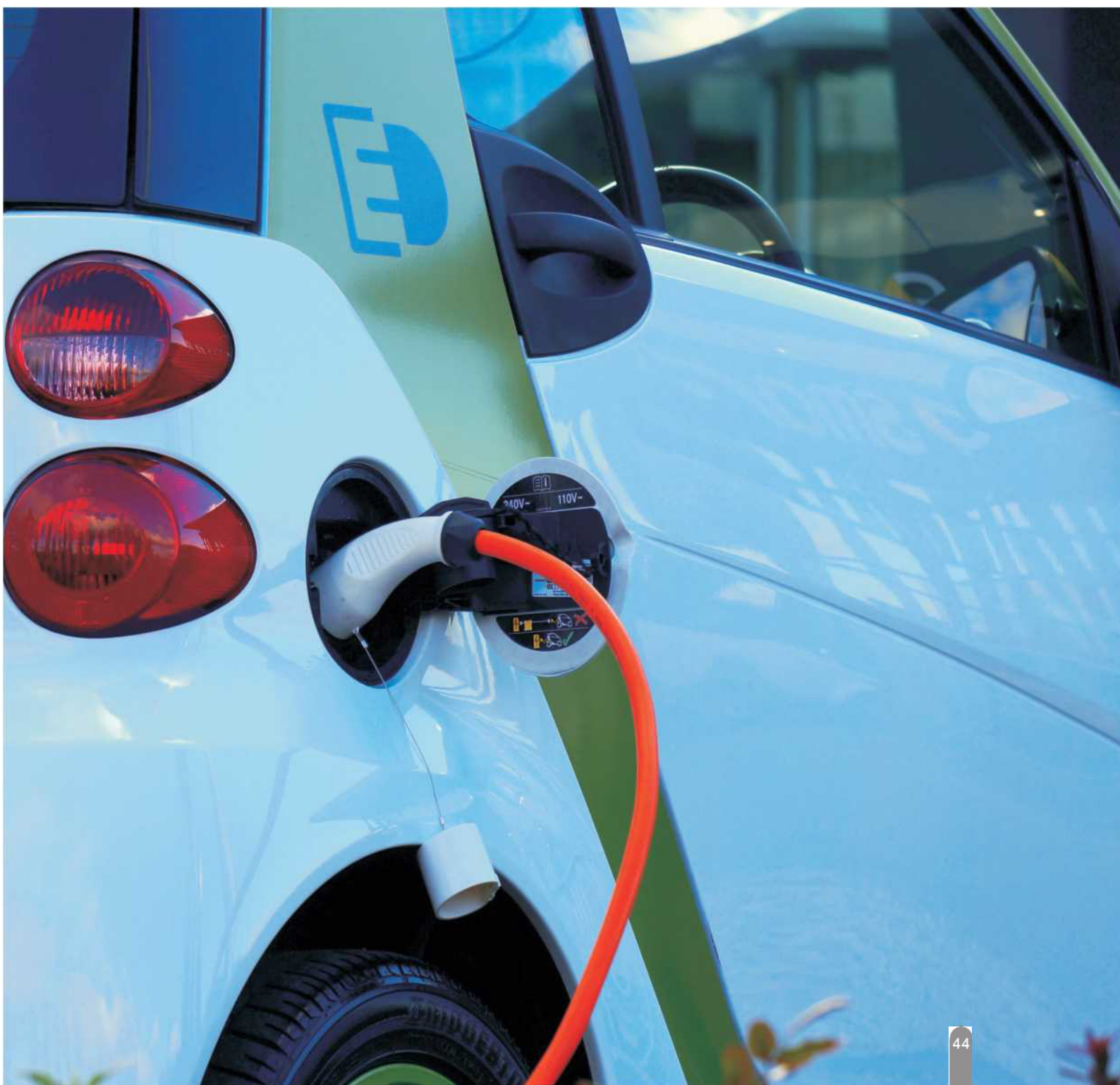


Максимальное напряжение без насыщения	15 В при $15 \text{ Гц} \leq f \leq 30 \text{ кГц}$
	25 В при $3 \text{ Гц} \leq f \leq 30 \text{ кГц}$
	2.5 В при $30 \text{ Гц} \leq f \leq 300 \text{ кГц}$
	Ток первичной цепи
Максимальный ток ИТС	100А
Диапазон частот	10 Гц – 300 кГц

Трансформатор связи TPT-7637-4C1000B  
Применяется совместно с RSG 80C



Диапазон частот	300 Гц – 300 кГц
Ток ИТС	Макс. 1000 А
Напряжение ИТС	Макс. 1000 В DC
Соотношение витков	2:1 и 4:1
Максимальное напряжение связи	80 В пик. (холостой ход, 2:1)
	500 В пик. (КЗ, 4:1)







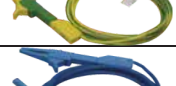










## Испытательные кабели (Германия)

Поз.	Наименование	Характеристики	Изображение
1.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-015F-0001	
	Испытательный кабель	28.0124-01522 15F Красный кабель с двумя штекерами	
2.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-015F-0002	
	Испытательный кабель	28.0124-01521 15F Черный кабель с двумя штекерами	
3.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-040A-0001	
	Испытательный кабель	28.0124-04023+66.9755-23 40A Синий кабель со штекером и зажимом	
4.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-040A-0002	
	Испытательный кабель	40A Желто-зеленый кабель со штекером и зажимом	
5.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-040A-0003	
	Испытательный кабель	28.0124-04021+66.9755-21 40A Черный кабель со штекером и зажимом	
6.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-040A-0004	
	Испытательный кабель	28.0124-04022+66.9755-22 40A Красный кабель со штекером и зажимом	
7.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-040F-0001	
	Испытательный кабель	28.0124-04022 40F Красный кабель с двумя штекерами	
8.	Артикул	СРК. F J.X. LOCSX-040F-0002	
	Испытательный кабель	28.0124-04021 40F Черный кабель с двумя штекерами	
9.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-040F-1001	
	Испытательный кабель	28.0124-04023 40F Синий кабель с двумя штекерами	
10.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-040F-1002	
	Испытательный кабель	28.0124-04020 40F Желто-зеленый кабель с двумя штекерами	
11.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-050F-0001	
	Испытательный кабель	28.0124-05022 50F Красный кабель с двумя штекерами	
12.	Артикул	СРК. F J.X. LOCSX-050F-0002	
	Испытательный кабель	28.0124-05021 50F Черный кабель с двумя штекерами	
13.	Артикул	СРК. F J.X. LOCSX-050F-0003	
	Испытательный кабель	28.0124-05023 50F Синий кабель с двумя штекерами	
14.	Артикул	СРК. F J.X. LOCSX-050F-0004	
	Испытательный кабель	28.0124-05020 50F Желто-зеленый кабель с двумя штекерами	
15.	Артикул	СРК.FJ.X.LOCSX-100F-0001	
	Испытательный кабель	28.0124-10022 100F Красный кабель с двумя штекерами	
16.	Артикул	СРК. F J.X. LOCSX-100F-0002	
	Испытательный кабель	28.0124-10021 100F Черный кабель с двумя штекерами	

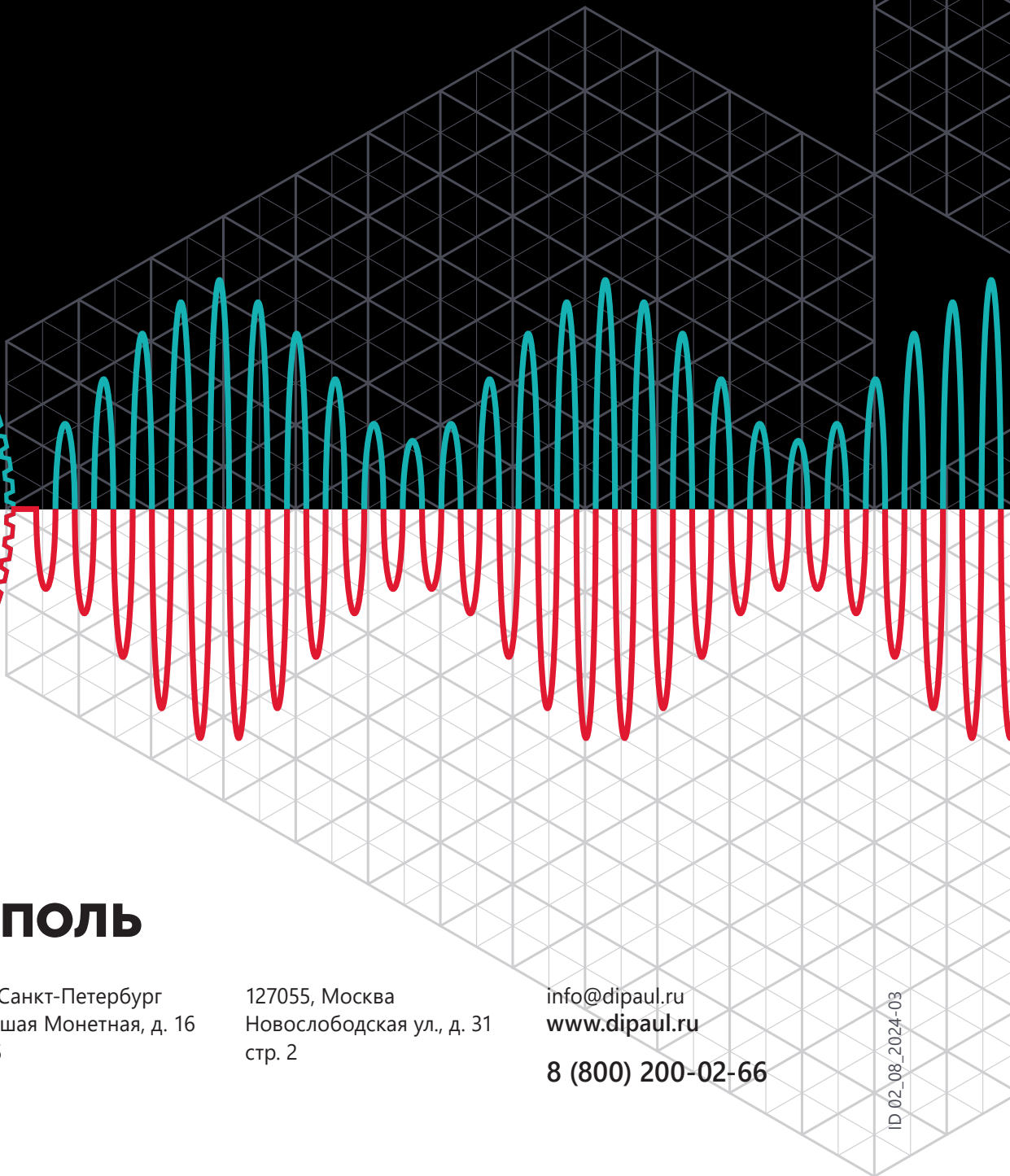


## Испытательные кабели (Германия)

Поз.	Наименование	Характеристики	Изображение
17.	Артикул	CPK. FJ .X.L0CSX-100F-0003	
	Испытательный кабель	28.0124-10023 100F Синий кабель с двумя штекерами	
18.	Артикул	CPK. FJ .X.L0CSX-100F-0004	
	Испытательный кабель	28.0124-10020 100F Желто-зеленый кабель с двумя штекерами	
19.	Артикул	CPK.FJ.X.L0CSX-100A-0001	
	Испытательный кабель	28.0124-10023+66.9755-23 100A Синий кабель со штекером и зажимом	
20.	Артикул	CPK.FJ.X.L0CSX-100A-0002	
	Испытательный кабель	28.0124-10020+66.9755-20 100A Желто-зеленый кабель со штекером и зажимом	
21.	Артикул	CPK.FJ.X.L0CSX-100A-0003	
	Испытательный кабель	28.0124-10022+66.9755-22 100A Красный кабель со штекером и зажимом	
22.	Артикул	CPK.FJ.X.L0CSX-100A-0004	
	Испытательный кабель	28.0124-10021 +66.9755-21 100A Черный кабель со штекером и зажимом	
23.	Артикул	CPK.FJ.X.L0CSX-150A-0001	
	Испытательный кабель	28.0124-15020+66.9755-20 150A Желто-зеленый кабель со штекером и зажимом	
24.	Артикул	CPK.FJ.X.L0CSX-200A-0004	
	Испытательный кабель	28.0124-20023+66.9755-23 200A Синий кабель со штекером и зажимом	
25.	Артикул	CPK.FJ.X.L0CSX-200F-1001	
	Испытательный кабель	28.0124-20022 200F Красный кабель с двумя штекерами	
26.	Артикул	CPK. FJ .X.L0CSX-200F-1002	
	Испытательный кабель	28.0124-20021 200F Черный кабель с двумя штекерами	
27.	Артикул	CPK. FJ .X.L0CSX-200F-1003	
	Испытательный кабель	28.0124-20020 200F Желто-зеленый кабель с двумя штекерами	
28.	Артикул	CPK. FJ .X.L0CSX-0200-0002	
	Испытательный кабель	72000013-20020 200 Желто-зеленый кабель с одним штекером и зажимом	
29.	Артикул	CPK. FJ .X.L0CSX-0200-0003	
	Испытательный кабель	72000013-20021 200 Черный кабель с одним штекером	
30.	Артикул	CPK. FJ .X.L0CSX-0200-0004	
	Испытательный кабель	72000013-20022 200 Красный кабель с одним штекером	
31.	Артикул	CPK.FJ.X.L0CSX-0200-0001	
	Испытательный кабель	72000013-20023 200 Синий кабель с одним штекером	



# РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НА ЭМС АВТОМОБИЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ



197101, Санкт-Петербург  
ул. Большая Монетная, д. 16  
корп. 45

127055, Москва  
Новослободская ул., д. 31  
стр. 2

info@dipaul.ru  
www.dipaul.ru

8 (800) 200-02-66

ID 02\_08\_2024-03