

【 ISO 7637-2 Ed.3 2011 の試験概要 】

1. 一般的事項

この規格は、12V系又は24V系の車両に搭載された電子・電気機器の電導性電氣的過渡現象に対する耐性の評価（イミュニティ）及び計測（エミッション）に関する規定をし、あわせて過渡現象に対する故障モードの厳しさレベル分類も記載しています。本書では、過渡サージイミュニティ試験を中心に記述し、過渡エミッション測定は参考として後述します。

■ 過渡サージイミュニティ試験

電源線からの過渡サージ現象に対する耐性評価（イミュニティ）試験は、パルス発生器を使用します。ただし、この規格で記載されているパルスはあくまで代表的な特性であり、車両内で発生するすべての過渡サージ現象を満足するものではありません。

2. 試験レベル

最終的には、車両製造業者と搭載電子機器製造業者間での合意によります。

【12V系の推奨試験レベル】

試験パルス	試験レベル (V)				最小パルス 又は試験時間	バーストサイクル時間 パルス反復時間	
	I	II	III	IV			
1	-75	-112	-150		5000パルス	Min 0.5s	※
2a	+37	+55	+112		5000パルス	Min 0.2s	Max 5s
2b	+10	+10	+10		10パルス	Min 0.5s	Max 5s
3a	-112	-165	-220		1時間	Min 90ms	Max 100ms
3b	+75	+112	+150		1時間	Min 90ms	Max 100ms

【24V系の推奨試験レベル】

試験パルス	試験レベル (V)				最小パルス 又は試験時間	バーストサイクル時間 パルス反復時間	
	I	II	III	IV			
1	-300	-450	-600		500パルス	Min 0.5s	※
2a	+37	+55	+112		500パルス	Min 0.2s	Max 5s
2b	+20	+20	+20		10パルス	Min 0.5s	Max 5s
3a	-150	-220	-300		1時間	Min 90ms	Max 100ms
3b	+150	+220	+300		1時間	Min 90ms	Max 100ms

※ 0.5s以上で、供試品（DUT）が正常に初期化できる最小時間

3. 発生器の仕様および出力波形の検証

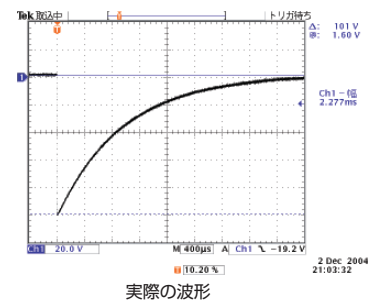
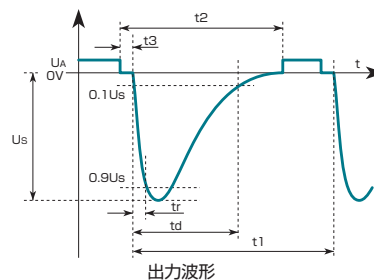
■ 試験パルス発生器の仕様

Pulse1 供試品（DUT）に並列に接続した誘導負荷による電源切断時の過渡現象を再現

パラメータ	12V系	24V系
Us	-75~-150V	-300~-600V
Ri	10Ω	50Ω
td	2ms	1ms
tr	1μs+0/-0.5μs	3μs+0/-1.5μs
t1 ^a	=0.5s	
t2	200ms	
t3 ^b	< 100μs	

a：次のパルスを印加する前にDUTが正しく初期設定されるための最短時間

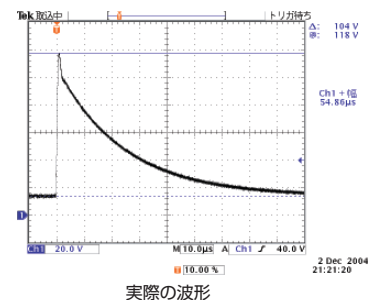
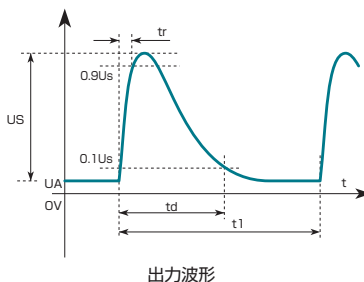
b：t3は電源の遮断とパルスの印加との間に必要な可能最短の時間



Pulse2a ワイヤハーネスの誘導に起因する電流遮断による過渡現象を再現

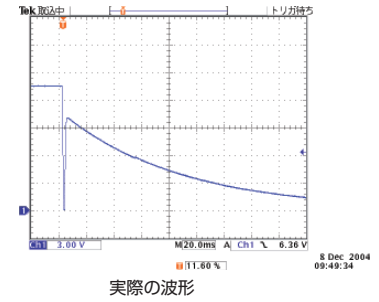
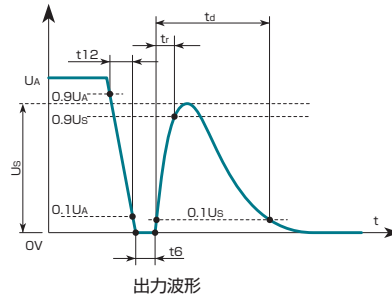
パラメータ	12V系	24V系
Us	+37~+112V	
Ri	2Ω	
td	0.05ms	
tr	1μs+0/-0.5μs	
t1 ^a	0.2~5s	

a：反復時間t1は、開閉に応じて短くすることができる。短い反復時間を使用すると、試験時間は短縮される。



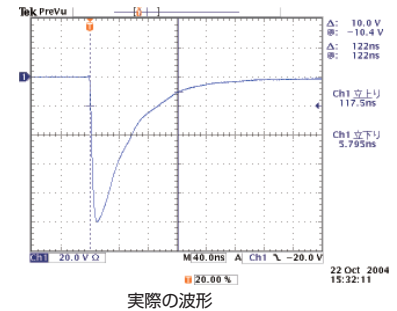
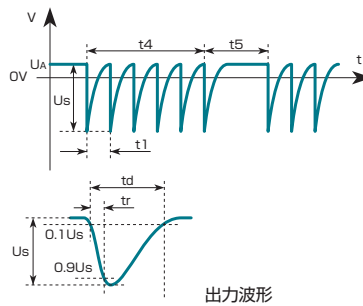
Pulse2b イグニッション off 時の直流モーターから発生する過渡現象を再現

パラメータ	12V系	24V系
Us	10V	20V
Ri	0 ~ 0.05 Ω	
td	0.2s ~ 2s	
t12	1ms ± 0.5ms	
tr	1ms ± 0.5ms	
t6	1ms ± 0.5ms	



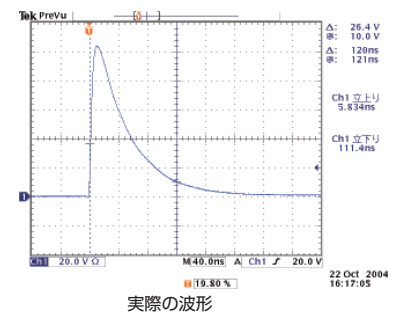
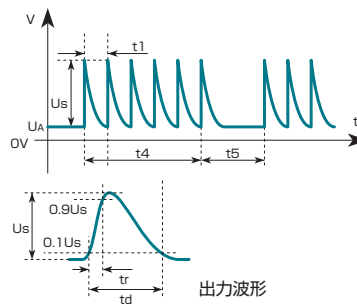
Pulse3a 誘導負荷のスイッチ開閉による過渡現象を再現

パラメータ	12V系	24V系
Us	-112 ~ -220V	-150 ~ -300V
Ri	50 Ω	
td	150ns ± 45ns	
tr	5ns ± 1.5ns	
t1	100 μs	
t4	10ms	
t5	90ms	



Pulse3b 誘導負荷のスイッチ開閉による過渡現象を再現

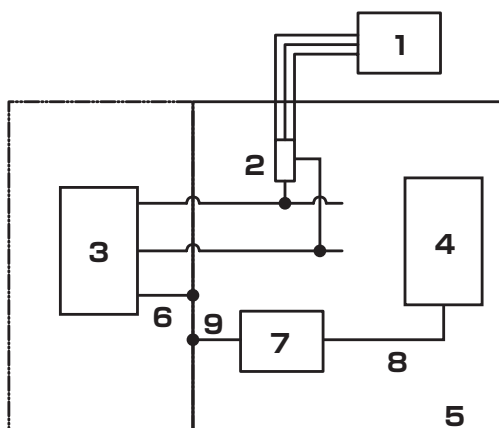
パラメータ	12V系	24V系
Us	+75 ~ +150V	+150 ~ +300V
Ri	50 Ω	
td	150ns ± 45ns	
tr	5ns ± 1.5ns	
t1	100 μs	
t4	10ms	
t5	90ms	



■ 試験パルス発生器の検証

下記の配置図のように各機器を設置し、それぞれのパルスに対して無負荷時あるいは抵抗負荷装着時における出力波形の電圧および立ち上がり・幅などを確認します。

- ・ DUTは、厚さが 50 ± 5mm の低伝導性で比誘電率が低い ($\epsilon_r \leq 1.4$) 支持台上に置きます。
- ・ DUT ケースのグラウンド面への接地は、車両への実装状態を反映します。
- ・ 試験パルス 3a/3b については、試験パルス発生器と DUT の端子間のリード線は、比誘電率が低い ($\epsilon_r \leq 1.4$) 支持台上に平行な直線状にして、長さは 500 ± 100mm にします。
- ・ 負荷シミュレータは基準グラウンド面上に直接置きます。



1. オシロスコープ又は同等品
2. 電圧プローブ
3. パルス発生器
4. 供試品 (DUT)
5. 基準グラウンド面
6. 接地接続 (* Pulse3 の場合、長さ Max100mm)
7. 負荷シミュレータ
8. 相互接続ケーブル
9. 負荷シミュレータ接地 (必要な場合)

Pulse	負荷 / 無負荷	Us	tr	td	t12
Pulse1 (12V系)	無負荷	- 100V ± 10V	1μs +0/ - 0.5μs	2000μs ± 400μs	-
	10 Ω負荷	- 50V ± 10V	-	1500μs ± 300μs	-
Pulse1 (24V系)	無負荷	- 600V ± 60V	3μs +0/ - 1.5μs	1000μs ± 200μs	-
	50 Ω負荷	- 300V ± 30V	-	1000μs ± 200μs	-
Pulse2a (12・24V系)	無負荷	+75V ± 7.5V	1μs +0/ - 0.5μs	50μs ± 10μs	-
	2 Ω負荷	+37.5V ± 7.5V	-	12μs ± 2.4μs	-
Pulse2b (12・24V系)	無負荷	+10V ± 1V(12V系)	1ms ± 0.5ms	2s ± 0.4s	1ms ± 0.5ms
		+20V ± 2V(24V系)			
Pulse3a (12・24V系)	無負荷	- 200V ± 20V	5ns ± 1.5ns	150ns ± 45ns	-
	50 Ω負荷	- 100V ± 20V			
Pulse3b (12・24V系)	無負荷	+200V ± 20V			
	50 Ω負荷	+100V ± 20V			

※電力増幅器の電流容量が小さいと検証できない場合があります。

4. 試験のセットアップと試験手順

■ 試験電圧

試験電圧	12V系	24V系
U _A	13.5V ± 0.5 V	27V ± 1 V

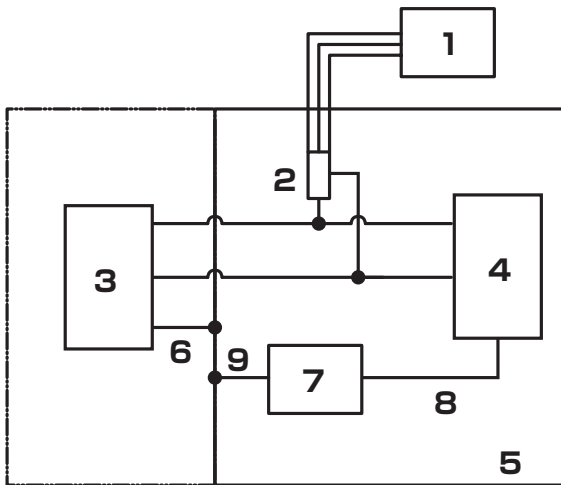
■ 周囲温度

23°C ± 5°C

■ 試験配置

下記図のように各機器を設置し試験レベル等を参照の上、それぞれのパルスをも DUT に注入します。

- ・試験中は、オシロスコープと電圧プローブを取り外します。
- ・Pluse3a/3b: 試験/パルス発生器と供試品 (DUT) 端子間のリード線は、基準グラウンド面から高さ 50mm ± 5mm で平行・直線に引き回し、またそのリード線の長さは 0.5m ± 0.1m となっています。



1. オシロスコープ又は同等品
2. 電圧プローブ
3. パルス発生器
4. 供試品 (DUT)
5. 基準グラウンド面
6. 接地接続 (※ Pulse3 の場合、長さ Max100mm)
7. 負荷シミュレータ (必要な場合、基準グラウンド面に接続)
8. 相互接続ケーブル
9. 負荷シミュレータ接地 (必要な場合)

● 過渡エミッション測定の概要

供試品 (DUT) とバッテリー又は開閉器間にある電源線からの伝導性の過渡エミッションは潜在的な伝導妨害源とみなされるため、DUT の電気・電子部品を評価する必要があります。

■ 推奨限度値

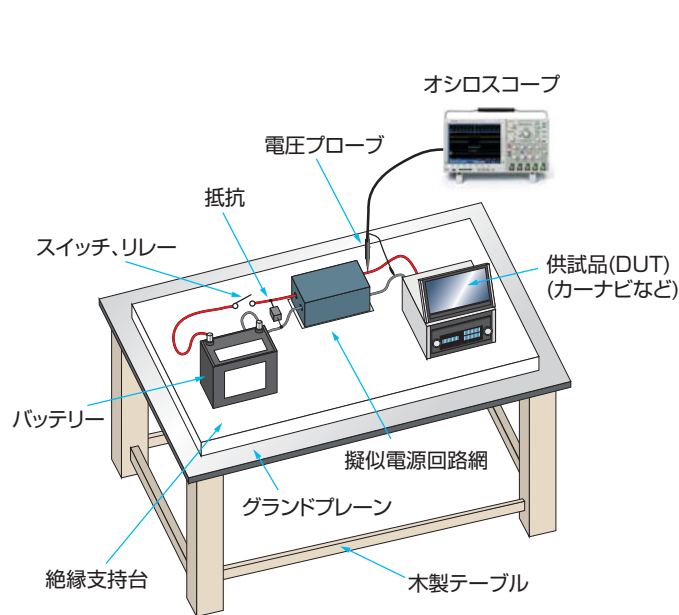
【12V 系の推奨限度値】

パルス振幅 (Us)	厳しさレベル			
	I / II	III	IV	V
正低速パルス	+25V	+37V	+75V	業者間による
負低速パルス	- 50V	- 75V	- 100V	
正高速パルス	+50V	+75V	+100V	
負高速パルス	- 75V	- 112V	- 150V	

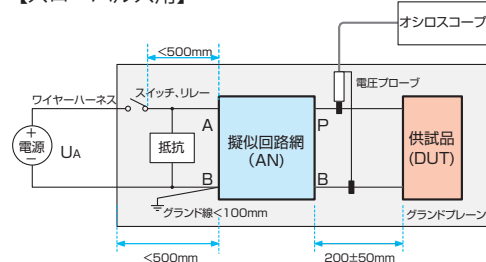
【24V 系の推奨限度値】

パルス振幅 (Us)	厳しさレベル			
	I / II	III	IV	V
正低速パルス	+25V	+37V	+75V	業者間による
負低速パルス	- 100V	- 150V	- 200V	
正高速パルス	+100V	+150V	+200V	
負高速パルス	- 100V	- 150V	- 200V	

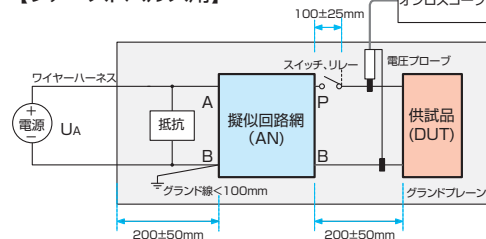
■ 試験配置イメージ



【スローパルス用】



【ファーストパルス用】



※DUT、AN、スイッチおよびワイヤーハーネスは
グランドプレーンから50mm+10/-0mm上に設定

- ・ 擬似電源回路網、開閉器および供試品 (DUT) の間の配線は、基準グラウンド面から $50\text{mm} \pm 5\text{mm}$ の高さに配置します。
- ・ DUT は基準グラウンド面から $50\text{mm} \pm 5\text{mm}$ の高さかつ絶縁物上に配置します。
(規定がある場合は除く)
- ・ 妨害電圧はなるべく DUT 端子の近い場所で測定します。
- ・ 適当な仕様を有した測定器を使い、DUT を駆動させ電圧振幅を測定します。特に規定がない限り 10 回の波形測定が必要です。

注意：この試験概要は、ISO 7637-2 Ed.3 2011 規格を元に記載しております。

詳細な試験方法等につきましては規格書の原文をご確認ください。