

# 【 ISO 16750-2 Ed.4 2012 の試験概要 】

## 1. 一般的事項

この規格は、車両搭載機器に対する電氣的負荷の電圧変動イミュニティについて記載しています。(EMC は除外)  
電氣的負荷は、車両のワイヤーハーネスや結線システムの電氣抵抗により変動することがあります。

## 2. 試験目的と方法および要求レベル

### ① 直流電源電圧

《目的》 最小および最大電圧時の影響を確認

《試験》 供試品 (DUT) を駆動させるための全ての入力部に印加します。

なお、関連する端子においては全ての電圧を測定する必要があります。

《試験レベル》

12V 系製品	電源電圧 (V)		24V 系製品	電源電圧 (V)	
	最小 Us	最大 Us		最小 Us	最大 Us
A	6	16	E	10	32
B	8		F	16	
C	9		G	22	
D	10.5		H	18	

《要求》 供試品 (DUT) の各機能は ISO16750-1 記載のクラス A であること

### ② 過電圧

#### ②-1 12V システム

##### ②-1-1 Tmax-20℃の温度での試験

《目的》 レギュレータ故障時に出力電圧が過電圧になった際の影響を確認

《試験》 DUT を、最高動作温度を 20℃ 下回る温度に加熱し、全ての入力部に 18V の電圧を 60 分印加します。

《要求》 DUT の各機能は ISO16750-1 記載のクラス C であること。(より厳しい要求事項が必要な場合はクラス A)

##### ②-1-2 室温での試験

《目的》 ジャンプスタート時の影響を確認

《試験》 DUT 室温で安定している状態で、全ての入力部に 24V の電圧を 60 ± 6 秒印加します。

《要求》 DUT の各機能は ISO16750-1 記載のクラス D 以上であること。(より厳しい要求事項が必要な場合はクラス B)

#### ②-2 24V システム

##### ②-2-1 Tmax-20℃の温度での試験

《目的》 レギュレータ故障時に出力電圧が過電圧になった際の影響を確認

《試験》 DUT が最高動作温度を 20℃ 下回る温度に加熱し、全ての入力部に 36V の電圧を 60 分印加します。

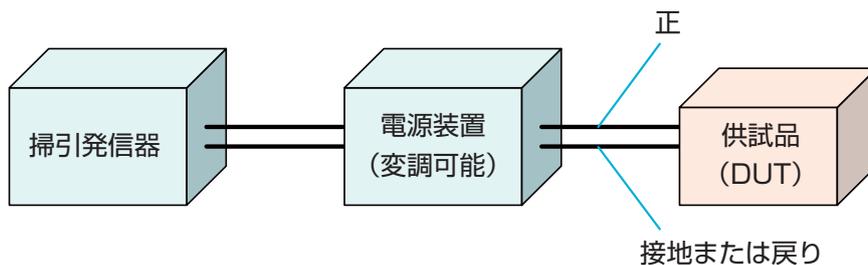
《要求》 DUT の各機能は ISO16750-1 記載のクラス C であること。(より厳しい要求事項が必要な場合はクラス A)

### ③ 重畳交流電圧

《目的》 直流電源の残留交流の影響を確認

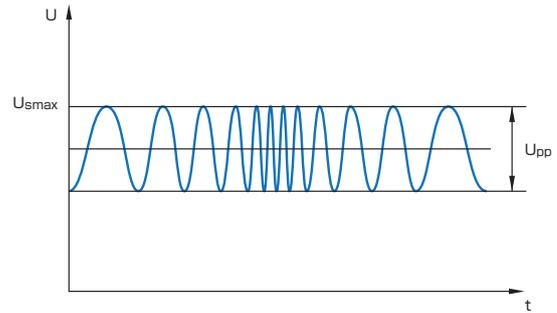
《試験》 DUT の、該当する全ての入力部に対して、下記の試験を実施します。

《試験配置》

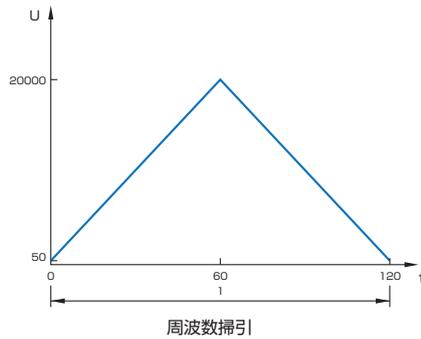


《試験レベル》

		12V系	24V系
試験電圧 $U_s \text{ max}$ (図1参照)		16V	32V
交流電圧(正弦) $U_{pp}$	厳しさレベル1	1V	
	厳しさレベル2	4V	
	厳しさレベル3	—	10V
	厳しさレベル4	2V	—
電源内部の抵抗	50 ~ 100m $\Omega$		
周波数範囲(図2参照)	50Hz ~ 25kHz		
周波数掃引タイプ(図2参照)	三角・対数		
掃引時間	120秒		
掃引回数	5回(連続)		



正弦波交流電圧を重畳させた試験電圧



《要求》 DUT の各機能は ISO16750-1 記載のクラス A であること

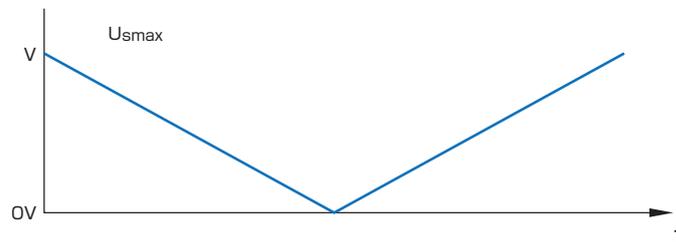
④ 電源電圧の緩速増減

《目的》 バッテリの緩やかな放電及び再充電時の影響を確認

《試験》 DUT の該当する全ての入力部に対して下記の試験を実施します。

電源電圧  $U_{smin}$  から 0V へ減少し、その後 0V から  $U_{smin}$  まで上昇させます。

変化のスピードは、0.5V (  $\pm 0.1V$  ) / 分とするか、又は 25mV 以下の等ステップです。



《要求》 DUT の各機能は ISO16750-1 記載のクラス D であること (より厳しい要求事項が必要な場合はクラス C)

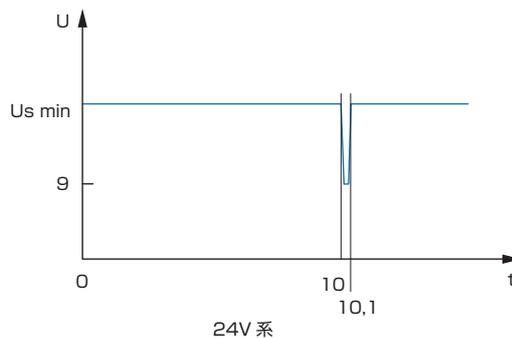
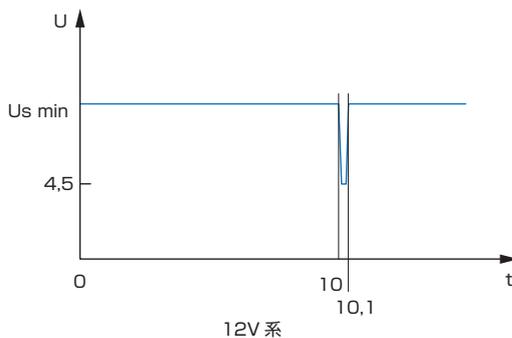
⑤ 電源電圧の不連続性

⑤-1 瞬時低下

《目的》 ヒューズが別回路内で溶融した際の影響を確認

《試験》 DUT の該当する全ての入力部に対して下記の試験を同時に印加します。

立上り/立下り時間は 10ms 以下です。



《要求》 DUT の各機能は ISO16750-1 記載のクラス B であること。仕向け先との合意によりリセットしてもよい。

⑤-2 リセット挙動

《目的》 電圧低下時のリセット挙動による DUT の影響を確認

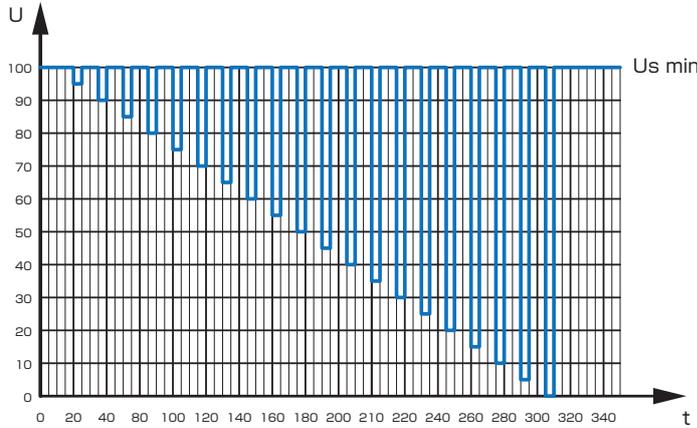
《試験》 DUT の該当する全ての入力部に対して下記の試験を実施する。

電源電圧を、最低電源電圧  $U_{smin}$  から  $0.95U_{smin}$  まで 5% ずつ引き下げる。

この電圧を 5 秒間維持した後に  $U_{smin}$  まで引き上げ 10 秒以上維持する。

次に  $0.9U_{smin}$  まで引き下げ、この電圧を 5 秒間維持した後に  $U_{smin}$  まで引き上げる。

これらを下図のように下方値が 0V になるまで  $U_{smin}$  を 5% ずつ段階的に引き下げた後に再度、 $U_{smin}$  まで引き上げる。



《要求》 DUT の各機能は ISO16750-1 記載のクラス C であること

⑤-3 起動プロフィール

《目的》 クランキング中およびその後のDUTの影響を確認

《試験》 DUTの、該当する全ての入力部に対して、下記の図および表の試験を実施します。

起動サイクルとサイクルの間の休止時間は1~2秒を推奨しています。

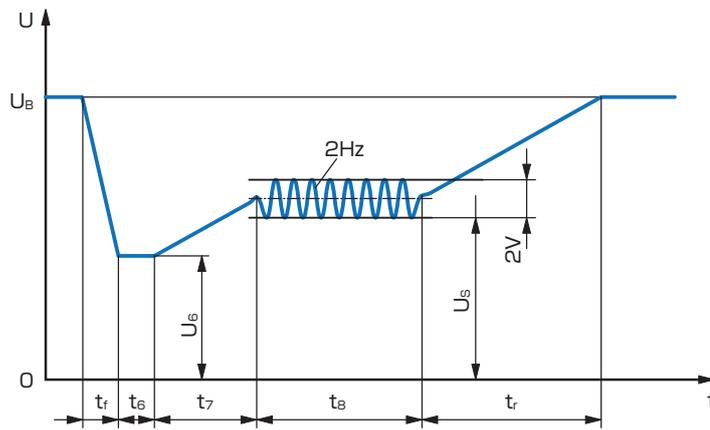
公称電圧が12Vのシステムの起動プロフィールの値 ( $U_N$ )

パラメタ		レベル			
		I	II	III	IV
電圧 V	$U_{s6}$	8 (-0.2)	4.5 (-0.2)	3 (-0.2)	6 (-0.2)
	$U_s$	9.5 (-0.2)	6.5 (-0.2)	5 (-0.2)	6.5 (-0.2)
接続時間 ms	$t_f$	5 ( $\pm 0.5$ )	5 ( $\pm 0.5$ )	5 ( $\pm 0.5$ )	5 ( $\pm 0.5$ )
	$t_6$	15 ( $\pm 1.5$ )	15 ( $\pm 1.5$ )	15 ( $\pm 1.5$ )	15 ( $\pm 1.5$ )
	$t_7$	50 ( $\pm 5$ )	50 ( $\pm 5$ )	50 ( $\pm 5$ )	50 ( $\pm 5$ )
	$t_8$	1000 ( $\pm 100$ )	10000 ( $\pm 1000$ )	1000 ( $\pm 100$ )	10000 ( $\pm 1000$ )
	$t_r$	40 ( $\pm 4$ )	100 ( $\pm 10$ )	100 ( $\pm 10$ )	100 ( $\pm 10$ )
最低の機能状態		A a	B a	B a	A a
		A b	B b	C b	B b
		B c	C c	C c	C c
		B d	C d	C d	C d

a  $U_{smin} = 6V$ ;  $U_{smax} = 16V$   
 b  $U_{smin} = 8V$ ;  $U_{smax} = 16V$   
 c  $U_{smin} = 9V$ ;  $U_{smax} = 16V$   
 d  $U_{smin} = 10.5V$ ;  $U_{smax} = 16V$

公称電圧が24Vのシステムの値 ( $U_N$ )

パラメタ		レベル		
		I	II	III
電圧 V	$U_{s6}$	10 (-0.2)	8 (-0.2)	6 (-0.2)
	$U_s$	20 (-0.2)	15 (-0.2)	10 (-0.2)
接続時間 ms	$t_f$	10 ( $\pm 1$ )	10 ( $\pm 1$ )	10 ( $\pm 1$ )
	$t_6$	50 ( $\pm 5$ )	50 ( $\pm 5$ )	50 ( $\pm 5$ )
	$t_7$	50 ( $\pm 5$ )	50 ( $\pm 5$ )	50 ( $\pm 5$ )
	$t_8$	1000 ( $\pm 100$ )	10000 ( $\pm 1000$ )	1000 ( $\pm 100$ )
	$t_r$	40 ( $\pm 4$ )	100 ( $\pm 10$ )	40 ( $\pm 10$ )
最低の機能状態		A a	B a	B a
		A b	B b	C b
		B c	C c	C c
		B d	C d	C d



t 時間  
 U 試験電圧  
 tr 立ち下がり勾配  
 tr 立ち上がり勾配  
 ts, ts, ts 持続パラメータ (前項表参照)  
 UB 作動中でないジェネレータ電源  
 Us 電源電圧  
 Us6 t6における電源電圧

《要求》クランピング中の車両機能に関する機器はクラス A、その他は前項表に従います。

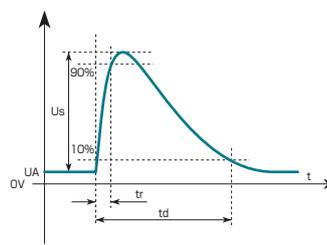
⑤-4 負荷遮断 (ロードダンブ)

《目的》オルタネータ回路上に残留しているその他の負荷を伴ってオルタネータが充電電流を生成した時、放電バッテリーの接続が遮断される場合に発生するロードダンブ過渡による影響を確認

《試験》試験パルスジェネレータは、集中ロードダンブ抑制を伴わない試験と伴う試験に従ったロードダンブ試験パルスを生成する能力がなければなりません。

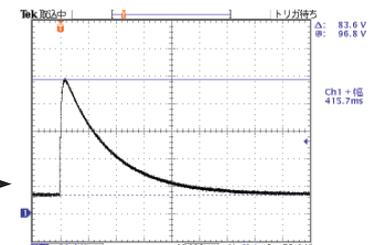
集中ロードダンブ抑制を伴わない試験Aのパルス

パラメータ	システムのタイプ		最低限の試験要求事項
	UN=12V	UN=24V	
Us <sup>a</sup>	79 ~ 101V	151 ~ 202V	1分間隔で 10パルス
Ri <sup>a</sup>	0.5 ~ 4 Ω	1 ~ 8 Ω	
td	40 ~ 400ms	100 ~ 350ms	
tr	10ms +0/- 5ms		
a 特に合意のない限り、内部抵抗の高い値には高い電圧レベルを使用するか、又は内部抵抗の低い値には低い電圧レベルを使用する。			



※ 1ms ~ 500ms (1ms ステップ)

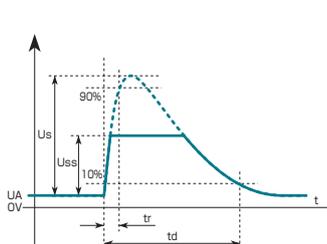
出力波形



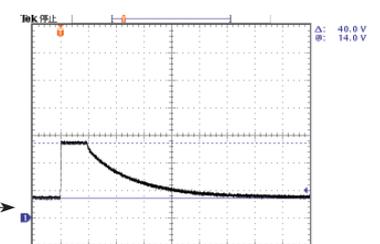
実際の波形

集中ロードダンブ抑制を伴う試験Bのパルス

パラメータ	システムのタイプ		最低限の試験要求事項
	UN=12V	UN=24V	
Us <sup>a</sup>	79 ~ 101V	151 ~ 202V	1分間隔で 5パルス
Us*	35	顧客の指定による (一般値は 58)	
Ri <sup>a</sup>	0.5 ~ 4 Ω	1 ~ 8 Ω	
td	40 ~ 400ms	100 ~ 350ms	
t3	10ms +0/- 5ms		
a 特に合意のない限り、内部抵抗の高い値には高い電圧レベルを使用するか、又は内部抵抗の低い値には低い電圧レベルを使用する。			



出力波形



実際の波形

《要求》機能状態は、ISO 16750-1 に定義するとおり最低限クラス C であること。

⑥ 逆電圧

《目的》補助起動装置使用時のバッテリー逆接続による影響を確認

※適用除外・・・ジェネレータ、外部逆極性保護装置のないクランピングダイオードつきリレー

《試験》実車と同様に DUT と接続し、ヒューズをつけます。極性を逆転させた電源端子に下記のケースから選択した試験電圧を同時に印加します。

- ・ケース 1 オルタネータ回路にヒューズがない車両かつ整流器ダイオードが逆電圧に 60 秒耐えられる車両で DUT を使用する場合、DUT の入力端子部に対して逆性を接続し、4V の試験電圧を 60 秒 ± 10% 同時に印加します。(24V 系は適用外)
- ・ケース 2 DUT の入力端子部に対して逆性を接続し、12V 系は 14V、24V 計は 28V の試験電圧を 60 秒 ± 10% 同時に印加します。

試験電圧

公称電圧、UN	試験電圧、UA
12V	14V
24V	28V

《要求》溶断したすべてのヒューズを交換した後、DUT の各機能は ISO16750-1 記載のクラス A であること

## ⑦ 基準グラウンド及び電源オフセット

《目的》2つ以上の電源バスを有する場合のコンポーネント評価

《試験》車両構成を模擬するために、全ての入出力部を代表的な負荷または回路網に接続し、Uaを印加して通常動作を確認します。  
(オフセット電圧は1.0V)

《要求》すべての機能グループにおいてDUTの各機能はクラスA:動作不良またはラッチアップがあってはけません。

## ⑧ 開路試験

### ⑧-1 単線遮断

《目的》開接点条件の影響を確認(※コネクタに関する試験ではありません。)

《試験》DUTを意図されたように接続し、システムの回路を一つOPENにし、さらに接続しなおします。  
OPEN状態と再接続状態でのDUTの動作を確認します。

遮断時間- 10秒 ± 10% 開路抵抗 $\geq 10M\Omega$

《要求》DUTの各機能はISO16750-1記載のクラスCであること

### ⑧-2 複線遮断

《目的》DUTを急速に複線遮断した際の影響を確認(※コネクタに関する試験ではありません。)

《試験》DUTを切り離し、再度、接続しなおします。切断状態と再接続状態でのDUTの動作を確認します。

遮断時間- 10秒 ± 10% 開路抵抗 $\geq 10M\Omega$

《要求》DUTの各機能はISO16750-1記載のクラスCであること

その他の試験としては、以下があります。

## ⑨ 短絡保護

### ⑨-1 信号回路

《目的》装置の入出力部での短絡時の影響を確認

### ⑨-2 負荷回路 《目的》装置の入出力部での短絡時の影響を確認

## ⑩ 耐電圧

《目的》電氣的に絶縁された回路において電圧の影響を確認

## ⑪ 絶縁抵抗

《目的》電氣的に絶縁された誘導負荷をもつ回路が発生する電圧に対する耐電圧を確認する。

注意: この試験概要は、ISO16750-2 Ed.4 2012規格を元に記載しております。

詳細な試験方法等や試験のクラス分類につきましては規格書の原文をご確認ください。