




拡張コントローラ

EXM2000 シリーズ 環境仕様書

文書番号 CCOT-20-034 Rev.2		
発行年月日 2020年10月07日		
担当	審査	承認
		

東京計器株式会社

油圧制御システムカンパニー

電子機器部 技術課

目次

1	適用.....	3
2	代表的作動.....	3
3	電気負荷試験.....	3
3.1	過電圧試験.....	3
3.2	電源電圧緩増減試験.....	4
3.3	電源瞬間低下試験.....	4
3.4	電圧低下時リセット動作試験.....	5
3.5	始動時電源電圧試験.....	6
3.6	逆極性電圧試験.....	6
4	電磁両立性試験.....	7
4.1	過渡電圧サージイミュニティ試験.....	7
4.2	静電気試験.....	8
4.3	電磁イミュニティ(EMS)試験 ALSE 法.....	9
4.4	電磁イミュニティ(EMS)試験 BCI 法.....	9
4.5	放射妨害波測定(EMI)試験.....	10
4.6	インパルスノイズ試験.....	10
5	機械負荷試験.....	11
5.1	共振点検出試験.....	11
5.2	振動耐久試験.....	12
5.3	機械的衝撃試験.....	12
5.4	自由落下試験(参考試験).....	12
6	気候負荷試験.....	13
6.1	温度特性試験.....	13
6.2	低温放置試験.....	13
6.3	低温作動試験.....	13
6.4	高温放置試験.....	14
6.5	高温作動試験.....	14
6.6	熱衝撃耐久試験.....	15
6.7	温湿度組合せサイクル試験.....	15
6.8	耐水試験(填流水).....	17
6.9	耐水試験(一時浸水).....	17
6.10	促進対候性試験(参考試験).....	18

1 適用

この仕様書は、拡張コントローラ EXM2000 シリーズ (EXM2***-**-**) に適用します。

2 代表的作動

各試験における通電時の代表的作動は両ソレノイドの接続を想定し、以下とします。

機能名称	動作内容
比例電磁弁アンプ	・偶数チャンネル : ON ・奇数チャンネル : OFF ・出力電流 : 500mA ・ディザ電流 : 100mA ・ディザ周波数 : 80Hz

3 電気負荷試験

3.1 過電圧試験

摘要	ゼネレータのレギュレータが故障し、出力電圧が過大になった状況のシミュレーションを行う。
引用規格	ISO16750-2(2012) 4.3
印加電圧	36±0.2[V]
雰囲気温度	65[°C]
印加時間	60[min]
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	破損無きこと。

3.2 電源電圧緩増減試験

摘要	バッテリーの緩やかな放電及び再充電のシミュレーションを行う。 特に、電源閾値付近にて、誤出力が無いことを確認する。
引用規格	ISO16750-2(2012) 4.5
印加電圧	DC16[V]印加後、 0.5 ± 0.1 [V/min]で0[V]まで減少させ、 0[V]から同じ変化率で16[V]まで増加させる。
雰囲気温度	常温 (25 ± 5 [°C])
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	試験中に誤動作、誤出力無きこと。

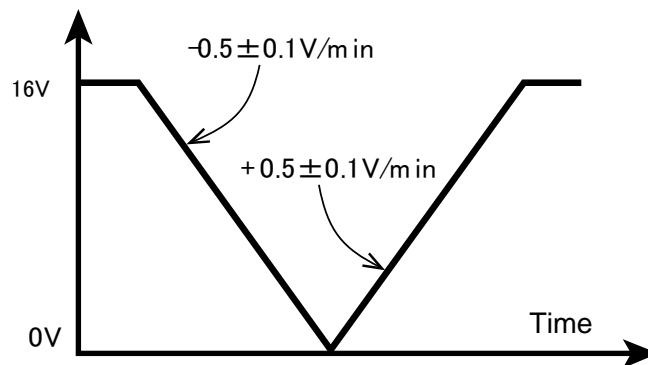


図 1 電源電圧緩増減試験

3.3 電源瞬間低下試験

摘要	同一電源に接続の別回路における通常のヒューズが溶断した場合のシミュレーションを行う。
引用規格	ISO16750-2(2012) 4.6.1
印加電圧	・24[V]システム:DC16[V]を10[s]間印加後、100[ms]間9[V]に落とす。 ・12[V]システム:DC8[V]を10[s]間印加後、100[ms]間4.5[V]に落とす。
雰囲気温度	常温 (25 ± 5 [°C])
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	破損無きこと。

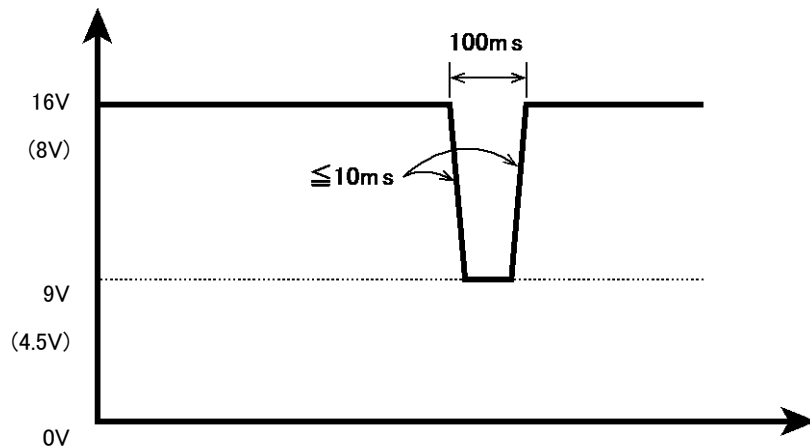


図 2 電源瞬間低下試験
括弧内は 12V システム試験時

3.4 電圧低下時リセット動作試験

摘要	異なった電圧低下時における供試品のリセット動作の検証を行う。
引用規格	ISO16750-2(2012) 4.6.2
印加電圧	初期電圧を 16[V]とし、20[s]間維持する。 初期電圧の 95[%]を 5[s]間維持し、その後 10[s]間初期電圧に戻す。 次に、初期電圧の 90[%]を 5[s]間維持し、その後 10[s]間初期電圧に戻す。 以降、10[s]経過毎に低下時電圧を初期電圧に対して 5[%]ずつ減らし、0[V]に至るまで行う(図 3 参照)。
雰囲気温度	常温(25±5[°C])
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	破損無きこと。

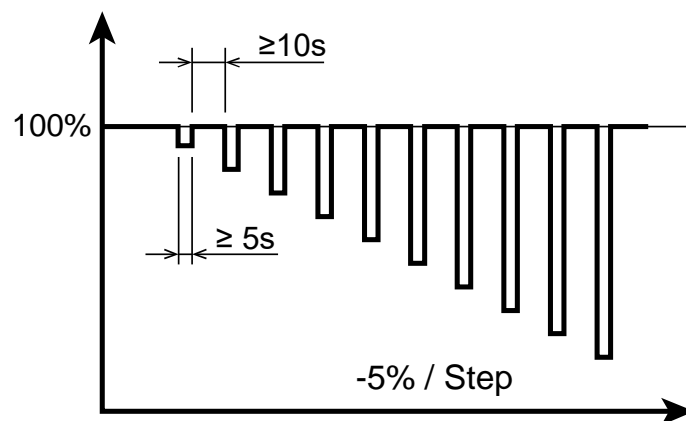


図 3 電圧低下時リセット動作時試験

3.5 始動時電源電圧試験

摘要	エンジン始動中の電圧変化のシミュレーションを行う。
引用規格	ISO16750-2(2012) 4.6.3
印加電圧	図4を10回印加する。サイクル間1[s]。
雰囲気温度	常温(25±5[°C])
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	試験中の誤動作、誤出力、リセット無きこと。

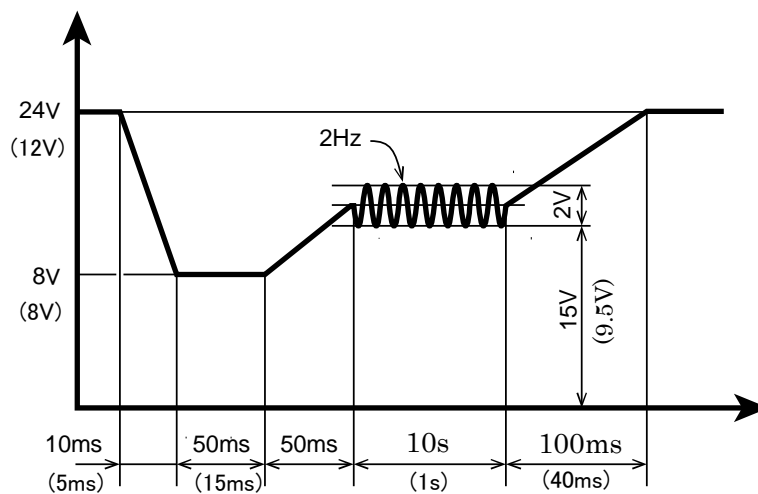


図4 始動時電源電圧試験
括弧内は12Vシステム試験時

3.6 逆極性電圧試験

摘要	ジャンプスタート時などに誤ってバッテリーを逆極性接続する場合のシミュレーションを行う。
引用規格	ISO16750-2(2012) 4.7
印加対象	すべてのバッテリー電圧入力端子
印加電圧	・24[V]システム:-28[V] ・12[V]システム:-14[V]
印加時間	60±6[s]
雰囲気温度	-30[°C]、25[°C]、75[°C]
判定基準	破損無きこと。

4 電磁両立性試験

4.1 過渡電圧サージイミュニティ試験

摘要	過渡電圧を与えた時の機器の特性を評価する。
引用規格	JASO D001(1994) 5.7 D-1種、D-2種、E種
印加波形	表1、図5及び図6参照。
雰囲気温度	常温(25±5[°C])
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	<ul style="list-style-type: none"> ・D-1種及びE種 : 破損無きこと。 ・D-2種 : 試験中の誤動作、破損無きこと。

表 1 過渡電圧試験の条件

区分	Peak 電圧 V_p [V]	減衰時定数 τ [μ s]	繰り返し周波数 f [Hz]	印加回数
D-1種	110	400000	—	1
D-2種	170	2.5	1/30	10
E種	-320	26000	1/30	100

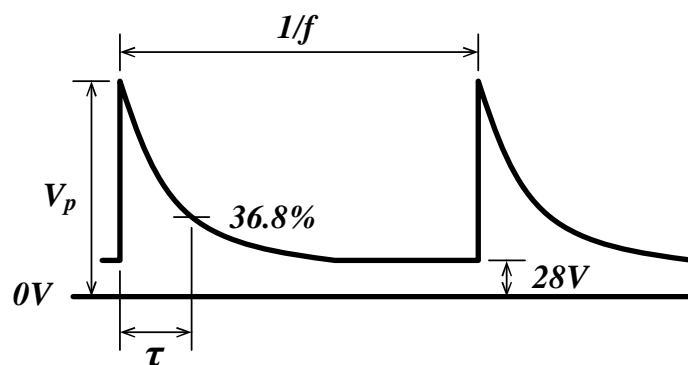


図 5 D種、無負荷時の電圧波形

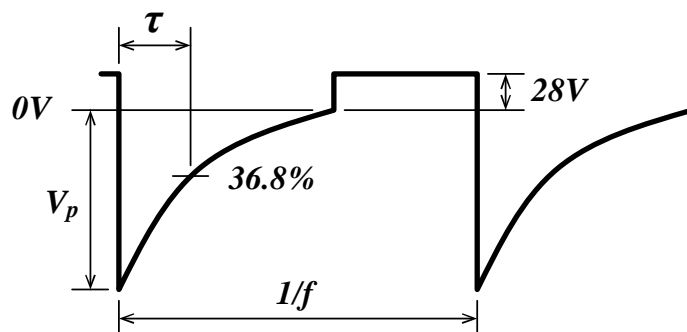


図 6 E種、無負荷時の電圧波形

4.2 静電気試験

摘要	人体に帯電した静電気が、機器に放電された場合の耐性を確認する。		
引用規格	ISO10605(2008)		
充電コンデンサ	330[pF]: 人体とシートの静電容量		
放電抵抗	330[Ω]: 人体が金属物をもって接触する場合		
雰囲気温度	常温(25±5[°C])		
湿度	20~60[%RH]		
機器状態	非通電	通電(代表的作動)	通電(代表的作動)
印加方法	直接接触	直接気中	間接接触
印加箇所	各端子	ケース	水平結合板
印加電圧	±8[kV]	±15[kV]	±15[kV]
印加回数	3回	連続	3回
判定基準	・非通電試験 : 破損無きこと。 ・通電試験 : 試験中誤動作、破損無きこと。		

4.3 電磁イミュニティ(EMS)試験 ALSE 法

摘要	他機器から受ける電磁界エネルギーによる動作特性を評価する。
引用規格	ISO11452-2(2004)
試験方法	アンテナ照射法
周波数範囲	400[MHz]~1000[MHz]
ステップ	対数
滞留時間	1[s/step]
変調	・400~800[MHz] :CW 及び AM ・800~1000[MHz] :CW 及び PM
電源電圧	DC27±1[V]
雰囲気温度	23±5[°C]
機器状態	通電(疑似負荷装置を接続し、代表的作動を行う。)
判定基準	・レベルⅡ(50[V/m])にて電氣的仕様を満足すること。 ・レベルⅣ(100[V/m])にて危険動作とならず、印加後に自動復帰すること。

4.4 電磁イミュニティ(EMS)試験 BCI 法

摘要	他機器に与える無線妨害特性を評価する。
引用規格	ISO11452-4(2011)
試験方法	バルク電流注入/置換法
周波数範囲	1~400[MHz]
ステップ	対数
滞留時間	1[s/step]
変調	CW 及び AM
電源電圧	DC27±1[V]
雰囲気温度	23±5[°C]
機器状態	通電(疑似負荷を接続し代表的作動を行う。)
判定基準	・レベルⅠ(60[mA])にて電氣的仕様を満足すること。 ・レベルⅢ(150[mA])にて危険動作とならず、印加後に自動復帰すること。

4.5 放射妨害波測定(EMI)試験

摘要	他機器に与える無線妨害特性を評価する。
引用規格	CISPR25(2008)
試験方法	アンテナ照射
周波数範囲	0.15~2500[MHz] 放送及び移動サービスの全帯域
検波方式	尖頭値、平均値
電源電圧	26±2[V]
雰囲気温度	23±5[°C]
機器状態	通電(疑似負荷装置を接続し、代表的作動を行う。)
判定基準	CLASS 3 の限度値を下回ること。
備考	シールドケーブルを使用し、両端をフレームグラウンドに落とすこと。

4.6 インパルスノイズ試験

摘要	スイッチやリレーなどの過渡現象が引き起こすノイズを方形波インパルスにより模擬し、評価する。
引用規格	NECA TR-28
印加波形	図 7 を参照。
ピーク電圧(V _p)	±1[kV]
パルス幅(T _w)	50[ns]/1000[ns]
周期(T _c)	10[ms]
電源電圧(V _s)	DC28[V]
雰囲気温度	常温(25±5[°C])
印加方法	コモンモード及びノーマルモード
機器状態	通電(疑似負荷装置を接続し代表的作動を行う。)
判定基準	試験中危険動作とならず、印加後自動復帰し、破損無きこと。

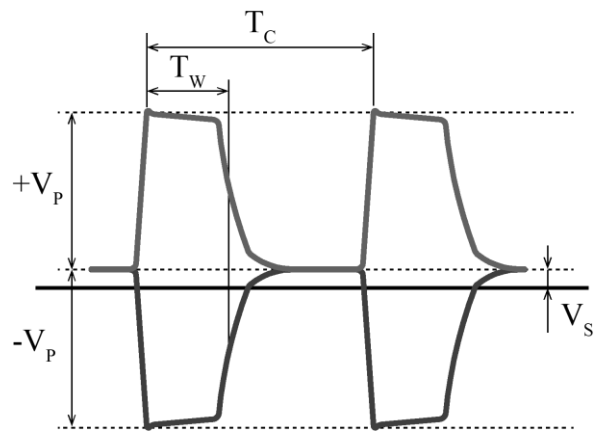


図 7 インパルスノイズ試験 印加波形

5 機械負荷試験

5.1 共振点検出試験

摘要	据付状態での機器(筐体及び基板)の共振点を検出する。
引用規格	JIS D1601(1995) 区分 100
振動数	5~100[Hz]
振動加速度	9.8[m/s ²]
掃引回数	各 3 軸方向 周波数上昇及び下降各 1 回
掃引速度	7.5[min/回]
機器状態	非通電
判定基準	無し(共振点の有無に応じて、振動耐久試験の内容が変わる)

5.2 振動耐久試験

摘要	機器振動中の機器の動作を調べる。
引用規格	JIS D1601(1995) 3種 B種 段階 70 振動数 33[Hz]
振動数	・共振点無し:33[Hz] ・共振点有り:共振周波数及び 33[Hz]
振動加速度	70[m/s ²]
試験時間	・共振点無し:各方向 4[h] ・共振点有り:共振周波数にて各方向 1[h]後、33[Hz]で各方向 3[h]
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	試験中誤動作、破損無きこと。

5.3 機械的衝撃試験

摘要	機器動作中の機械的衝撃加速度への耐性を確認する。
引用規格	IEC68-2-27(1987)
パルス形状	半正弦波
衝撃加速度	300[m/s ²]
衝撃時間	6[ms]
衝撃回数	各面(3軸方向の正負方向)10回/計60回
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	試験中誤動作、破損無きこと。

5.4 自由落下試験(参考試験)

摘要	輸送中に機器が落下した場合の影響の評価を行う。
引用規格	IEC60068-2-31(2008)
衝撃回数	各面(3軸方向の正負方向)1回/計6回
落下高さ	1[m]
衝撃面	鋼板
機器状態	非通電
判定基準	なし(落下前後の機械的/電氣的破損の有無を調査する)

6 気候負荷試験

6.1 温度特性試験

摘要	動作温度範囲内での機器の電氣的動作を確認する。
引用規格	なし
雰囲気温度	-40[°C]~85[°C]
機器状態	通電
判定基準	試験中の各温度にて電氣的仕様を満足し、破損無きこと。

6.2 低温放置試験

摘要	機器が出荷中等に無通電で低温に晒された状態をシミュレートし、耐凍結性を確認する。
引用規格	・JASO D014-2(2014) 5.1.1.1 ・IEC60068-2-1(2007)
雰囲気温度	-40[°C]
湿度	制御しない
時間長	24[h]
機器状態	非通電
判定基準	試験後に破損無きこと。

6.3 低温作動試験

摘要	システム/部品が非常に低い温度環境で電氣的動作が行われる状態をシミュレートする。
引用規格	・JASO D014-2(2014) 5.1.1.2 ・IEC60068-2-1(2007)
雰囲気温度	-40[°C]
湿度	制御しない
時間長	24[h]
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	試験中に誤動作、破損無きこと。

6.4 高温放置試験

摘要	機器が出荷中等に無通電で高温に晒された状態をシミュレートし、耐熱性を確認する。
引用規格	・JASO D014-2(2014) 5.1.2.1 ・IEC60068-2-2(2007)
雰囲気温度	85[°C]
湿度	制御しない
時間長	48[h]
機器状態	非通電
判定基準	試験後に破損無きこと。

6.5 高温作動試験

摘要	システム/部品が非常に高い温度環境で電氣的動作が行われる状態をシミュレートする。
引用規格	・JASO D014-2(2014) 5.1.2.2 ・IEC60068-2-2(2007)
雰囲気温度	80[°C]
湿度	制御しない
時間長	96[h]
機器状態	通電(代表的作動)
判定基準	試験中に誤動作、破損無きこと。

6.6 熱衝撃耐久試験

摘要	機器の仕様期間中における熱疲労による特性の劣化、特にはんだ接続部寿命を評価する。
引用規格	JASO D902(1995) 区分 B-1 5.2
温度プロファイル	図 8 を参照。
サイクル数	200
機器状態	非通電
判定基準	試験後、破損無きこと。また、回路基板表面、外観に損傷無きこと。

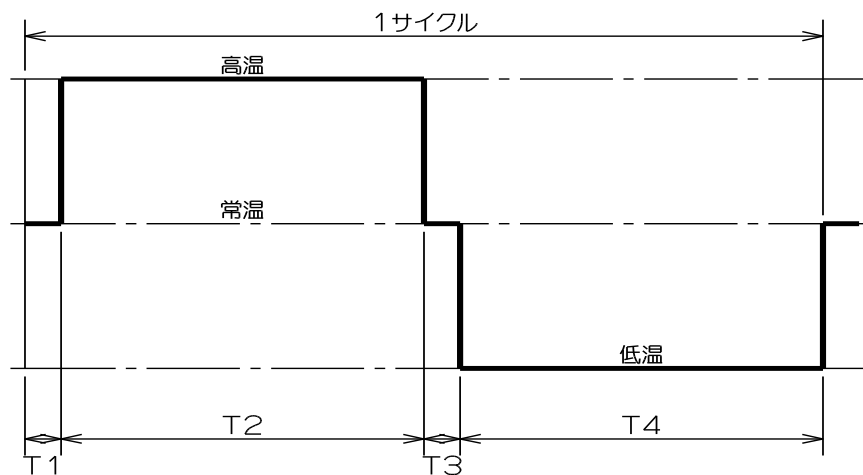


図 8 熱衝撃温度プロファイル

6.7 温湿度組合せサイクル試験

摘要	部品の割れ目・裂け目に侵入した水の凍結作用のシミュレーションを行う。
引用規格	・JASO D014-4(2014) 5.6.2 ・IEC60068-2-38
温湿度プロファイル	図 9 を参照。
1 サイクルの時間	48[h]
サイクル数	5
機器状態	非通電/通電(代表的作動) (最終サイクルの最後の高温時に通電して動作確認をする)
判定基準	試験中及び試験後に破損無きこと。

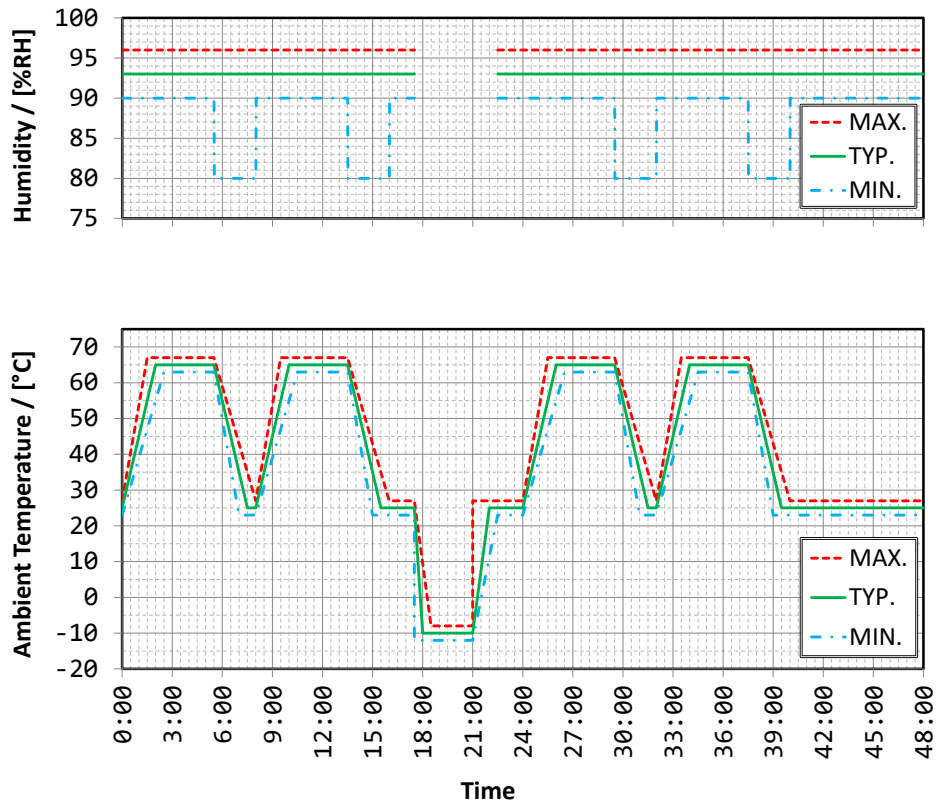


図 9 温湿度プロファイル

6.8 耐水試験(噴流水)

摘要	噴流水によって機器に有害な影響が生じていないか確認する。
引用規格	JIS D5020(2010) IPX5
放水孔径	φ6.3[mm]
放水距離	3[m]
流量	12.5±0.625[l/min]
水圧	約 30[kPa]
試験時間	3[min]
機器状態	非通電
判定基準	機器内部に浸水無きこと。

6.9 耐水試験(一時浸水)

摘要	一時浸水によって機器に有害な影響が生じていないか確認する。
引用規格	JIS D5020(2010) IPX7
深さ	供試体最下端が水面から 1[m]
試験時間	30[min]
機器状態	非通電
判定基準	機器内部に浸水無きこと。

6.10 促進対候性試験(参考試験)

摘要	太陽光に含まれる紫外線によるフタ及びガスケットの劣化のフタ部の耐水性への影響を評価する。
引用規格	JIS K6266(2007) 10
試験対象	ガスケット及びフタを含む試験片
試験装置	JIS B7754(1991)に規定されるスーパーキセノンウェザーメーター
試験条件	インナーフィルター : 石英ガラス
	アウターフィルター : 紫外線遮断用ガラスフィルター
	放射温度 : 180[W/m ²]
	ブラックパネル温度 : 63±3[°C]
	相対湿度 : 50±10[%]
	サイクル : 1 サイクル 120[min] (18[min]: 照射及び水噴霧、102[min]: 照射)
試験時間	300[h]
放射露光量	389[MJ/m ²]
判定基準	なし(試験後のガスケット及びフタにて、耐水性を評価する。)