

## 性能検証仕様ガイド

### 第16997節 電気設備試験要件

#### 仕様書記述者へ：

ここに掲げた仕様書ガイドは、当該プロジェクト固有の性能検証へのニーズと要件に合致するように、該当する仕様書の節(セクション)を検討し、修正、字句挿入をすることとしている。これらの仕様書へのいかなる修正も、オーナー代表者との協議、署名の設備設計家(engineer of record)了承を得なければならない。チェックボックス或いは書込み用の余白には夫々適切に記入し、選択肢は適用項目以外全てで消去する。また枠囲いの記述指針はすべて削除されたい。

仕様書記述者へ： 建築/技術および設計フェーズでの性能検証責任者は：

1. このプロジェクトについての機能試験要項を検討し、必要に応じ要求項目を追加したり変更するものとする。このプロジェクトとは関係のない機器についての要綱は削除せよ。
2. 各機械設備機器あるいはシステムには夫々個別の特殊試験要件があることあるいはシステムを構成する部材とその試験要件が記載されていることを確認するものとする。新しい試験要件についてはこの節にあるフォーマットを使用せよ。
3. システム間に重要な相互関係あるいはインターロックがある場合は、システム関連の試験のための要件を含めよ。

#### パート 1 – 一般

##### 1.1. 対象システム・機器

A. 以下はこの項に含まれている機器およびシステム試験要件のリストである：

1. 清掃用減光制御(Sweep control)
2. 昼光利用調光制御(Daylight dimming control)
3. 非常電源およびUPSシステム
4. 一般室内照度

##### 1.2 内容

A. ここでは第16部門に該当するシステムおよび機器に対する機能試験要件を特定する。これを基に性能検証責任者 (CA)はサブコンにより順を追って実行する作業手順を展開するものとする。一般的な機能試験過程、要件および試験方法の定義は第17100節に記載されている。夫々の機器あるいはシステムについての試験要件には次の事柄を含む：

1. CAの指示のもと各種試験を行う責務を負う業者

仕様書記述者へ： ある種の簡単な機器の性能検証のシナリオでは、CA 自ら業者の助けを借りずに実際に実践的な試験を行う。このケースにあつては、範疇の夫々の機器に対する試験要件に特記しなければならない。このことにより業者はその責任から外れしたがって見積りの対象外であることを明記する。

下記の表現例では、給湯加熱システムを除き、CAは業者の手を借りずには重要な機器の試験はしないと仮定している

2. 試験される必須の要素機器のリスト
3. 構成機材に対する事前機能チェックリスト
4. 試験対象の機能とモード
5. 各モード試験の必要条件
6. 特別な手続き
7. 要求された試験方法
8. 要求されたモニタリング
9. 許容基準
10. 許されるサンプリング方法

1.3 前提条件

下記に適用される総括的前提条件チェックリスト項目は、夫々の記入形式の機能試験フォームに記載されなければならない、機能試験前に完成しCAのチェックを受ける。

- 全ての関連する機器が始動し、始動報告書および事前機能チェックリストが提出され、機能試験準備完了の認可を受ける。
- このためのすべての制御システムとインターロックシステムがプログラムされ、設定点やスケジュールも最終的に確定し、デバッグ、ループチューニングおよび検出端のカリブレーションを終え、契約文書に則って運転可能であること。

\_\_\_\_\_  
制御業者のサインあるいは口頭 日付

- この機器に対するA/Eのチェックリストの全てが修復されている。
- これらの機能試験過程が据付け業者のチェックと了承を得る。
- CAにより安全性と運転範囲が査閲される。
- 試験要件と運転シーケンスが添付される。
- 運転スケジュールと設定値が添付される。
- 機器にまわりには十分な余地を残し作業できるようにする。
- 試験を実施する目的のために変更した事前試験用の設定値の全ての値の記録が取られ、元の値に戻したことを確認するためのチェックボックスが設けられている。(制御パラメーター、リミット、遅れ、ロックアウト、スケジュールなど)
- 事前機能チェックリストおよび運転開始報告書の種々の確認が滞りなく完了している。

1.4 モニタリング

- a. モニタリングは独立した方法であり或いは手動試験を充実させるための一つの試験方法でもある。

- b. 試験要件の中で要求されたモニタリング項目のポイントで制御システムのモニターポイントであるものはすべて、制御業者によりトレンド作業がなされるものとする。他のポイントはCAによりデータロガーを使ってモニターされる。CAの判断により、制御システムのいくつかのモニタリングはデータロガーで代用できる。CAの要求があれば、制御業者は追加費用を求めることなくここに掲げてあるポイントよりもさらに20%多いポイントのトレンド作業をするものとする。
- c. 縦型の用紙に印刷されたモニターデータは左側の列に時刻が併記され同じ用紙のページには少なくとも4列のポイントの値が記載されるものとする。グラフ出力が望ましく、システムが可能であるならば全ての出力をグラフとするのが望ましい。

パート 2 – 製品

-- 該当なし --

パート 3 – 実行

1. 清掃用減光制御

- A. 機能試験を実行する責務を負う者
1. 制御業者：制御装置を稼働させる。
  2. 電気設備業者：シーケンス試験を支援する
  3. CA：試験に立会い、指揮し、そして文書化する。
- B. 試験対象である必須の要素機器或いは関連装置 事前機能 チェックリスト ID
1. 照明スワイプ制御 PC-\_\_\_\_\_
- C. 前提条件 第15997節のはじめに記載されている前提条件のチェックリストの該当項目は、全て夫々の機能試験フォームにも記載されて機能試験前に確認されるものとする。
- D. 試験されるべき機能/モード, 試験方法と季節試験要件  
次の試験要件は、この部門の別の場所にある試験要件に対する追加であって、それに代わるものではない。

<u>機能 / モード</u>	<u>試験方法</u> 手動I(実演)、モニタリング、いずれか両方
<b>その他機能</b>	
1. すべての指定された機能と特徴がセットされ、デバッグされ、完全に運転が可能である。	これらにつき口頭で話し合い
2. 停電および蓄電池バックアップおよび 復電再スタート機能.	実演
3. セキュリティーおよびアクセスコード	実演
4. 優先時間設定の確認	実演
5. 休日を含み、スケジューリング機能が十分にセットされた。	ターミナルスクリーン あるいはプリントアウトにてチェック
6. 中央コンピューターに日付および時刻を設定し、フィールドパネルでも同時刻であることを確認	実演
<b>スワイプ機能</b>	
7. コントローラーあるいはリレー当たり最小2ゾーンを持つ複数のゾーン50%に対して、そのゾーンの照明の少なくとも25%を点灯させ、実際にスワイプ(減光)するのを確認しなければならない。	いずれか
<b>優先機能</b>	
8. <u>手動在室者優先:</u> 少なくとも4つのスイッチのあるローカルオーバーライドスイッチの25%に対して、スワイプの後オーバーライドスイッチを入れ、照明が再点灯するの目視で確認する。残るスイッチの100%は目視で所定の場所にあることを確認するものとする。	いずれか
9. <u>電話およびキーパッドによる優先:</u> ゾーンの50%に対して電話をし電話優先の試験。 キーパッド優先の50%試験	いずれか

機能 / モード	試験方法 手動I(実演)、モニタリ ング、いずれか両方

- E. 特別な方法 (別の試験機器による、など； 機能ID参照)  
該当なし
- F. モニタリング要件  
1. 必要なし、しかし全ての機能の手動試験をモニタリングに変えることは可能である。  
上記 1.4 セクションを参照。
- G. 受渡し条件 (機能あるいはモード IDにより参照)  
1-9 試験する条件、シーケンス、モードに対し、スweep制御、必須の要素機器および  
関連装置は、負荷変動と変化する条件・パラメーター に対して、期待どおり、仕  
様書どおりに、そして受入れ可能な運転操作ができるように適切に応答するものと  
する。
- H. 同種機種に対するサンプリング方針  
1. 上記表に従ってサンプルユニットを抽出。最初のサンプルのうち10%が機能性能試験  
に不合格の場合、同じグループの別の10%(2番目のサンプル)を試験する。これも不  
合格の場合は、業者の費用で残る全てのグループのユニットを試験するものとする。

スweep制御試験要綱の終わり

2. 昼光利用調光制御(Daylight dimming control)

- A. 機能試験をその責務として実行する関係者
1. 制御業者： 機器を作動するように操作する。
  2. 電気設備業者：シーケンス試験の支援
  3. CA: : 試験に立会い、指揮し、そして文書化する。
- B. 試験対象である必須の要素機器或いは関連装置 事前機能チェックリストID
1. 昼光利用調光制御 PC-\_\_\_\_\_
- C. 前提条件 第15997節のはじめに記載されている前提条件のチェックリストの該当項目は、全て夫々の機能試験フォームにも記載されて機能試験前に確認されるものとする。
- D. 試験されるべき機能/モード、試験方法と季節試験要綱  
次の試験要件は、この部門の別の場所にある試験要件に対する追加であって、それに代わるものではない。

<u>機能 / モード</u>	<u>試験方法</u> 手動I(実演)、モニタリング、いずれか両方
<b>各種機能</b>	
1. すべての指定された機能と特徴がセットされ、デバッグされ、完全に運転が可能である。	これらにつき口頭で話し合い
2. 停電および蓄電池バックアップおよび復電再スタート機能	実演
3. 在室者優先機能および持続時間設定	実演
4. 休日を含み、スケジューリング機能が十分にセットされた。	ターミナルスクリーンあるいはプリントアウトにてチェック
5. 中央コンピューターに日付および時刻を設定	実演
<b>調光機能</b>	
6. 全ての機能およびモードについて運転シーケンスを試験する。	手動
7. 照明器具の電流値変化が外光の変化に比例していること、及び、指定されたデータポイントでの照明レベルが指定された限界内であることを確認し、「ライブ」な状態で調光制御の試験をする。影響を受ける全ての区域を広い範囲にわたって確認する。指定された照明器具の全てが、またそれに限って調光されることを確認する。	いずれか
8. 在室者が邪魔に感じないように遅れと変化速度の設定がなされていて、照明出力の応答が十分に緩やかであることを確認する。	実演
9. 調光のせいで周辺の非調光エリアの照度が指定されたレベル以下にならないことを確認する。	実演
10. 制御およびセンサーが在室者により容易に書き換えられたり作動不能にされないことを確認する。	目視
11. 光センサーが適切な場所にあつて、直射日光や邪魔物によって影響を受けないことを確認する。	目視

- E. 特別な方法 (別の試験機器による、など； 機能ID参照)  
該当なし
- F. モニタリング要件  
1. 必要なし、しかし全ての機能の手動試験をモニタリングに変えることは可能である。  
上記 1.4 セクションを参照。
- G. 受渡し条件 (機能あるいはモード IDにより参照)  
1-11 試験する条件、シーケンス、モードに対し、調光制御、必須の要素機器および  
関連装置は、負荷変動と変化する条件・パラメーター に対して、期待どおり、  
仕様書どおりに、そして受入れ可能な運転操作ができるように適切に応答する  
ものとする。
- H. 同種機種に対するサンプリング方針  
1. 各光センサーおよびその制御されたゾーンは試験に対して試験を行う(サンプリングは許されない)。

調光制御 試験要綱の終わり

3. 非常用電源および無停電電力供給システム

A. 機能試験をその責務として実行する関係者

1. 制御業者： 機器を作動するように操作する
2. 電気設備業者： 全ての試験機材を提供しシーケンス試験とデバッグを支援する
3. 機械設備業者： シーケンス試験とデバッグを支援する
4. 電気設計技術者： シーケンス試験を支援する
5. セキュリティーシステム業者、現地及び遠隔モニタリング地にて： 通信の応答の報告
6. 地域モニタリング地での発注者側スタッフ： 通信の応答の報告
7. 発注者のプロジェクト及び施設の代表者： シーケンス試験とデバッグの支援
8. 性能検証責任者： 試験のとりまとめと記録

B. 試験対象である必須の要素機器或いは関連装置

事前機能チェックリストID

- |  |          |
|--|----------|
| 1. 発電機   | PC-_____ |
| 2. 自動転送スイッチ                                    | PC-_____ |
| 3. 無停電電力供給                                     | PC-_____ |
| 4. BAS、HVAC、照明、火災警報、通信施設、エレベーターおよびセキュリティー システム | -----    |

仕様書記述者へ：

非常電源システムに対する十分な試験とは何かについて、この業界の解釈には大きな開きがある。より重要な非常電源負荷、UPSシステムと重大なUPS負荷を賄う発電機にはより厳格な試験をしなければならない。それほど重大ではない事例に対しては、下記に示す赤外線計測、パワーラインプロファイラー並びに詳細な周波数および電圧安定試験を省くことが多い。

C. 前提条件 第15997節のはじめに記載されている前提条件のチェックリストの該当項目は、全て夫々の機能試験フォームにも記載されて機能試験前に確認されるものとする。

D. 試験されるべき機能/モード、試験方法と季節試験要件

次の試験要件は、この部門の別の場所にある試験要件に対する追加であって、それに代わるものではない。

<u>機能 / モード</u>	<u>試験方法</u> 手動(実演)、モニタリング、いずれか両方
<b>発電機 および ATS</b>	
1. 仕様書と下記の項目に規定されているとおり、工場の代表者による始動・チェックアウト、および試験に立会い、文書化する。	実演
2. 安全と警報 (油の高低圧、高温、超過速度、機能の乱れなどを含む)	手動
3. ロードバンク(loadbank)を用いた運転のシーケンス：コールドスタートに始まってエンジン起動、ATSオン、オフまでの遅れ、エンジンの冷却などの時間を記録して起動機能を確認する。	いずれか
4. バンクジェネレーターには100%負荷を1時間かける。5分おきにとる記録： 電圧および電流 (各相)、周波数、ロードプロファイラーの使用、エンジンの冷却液温度、および油圧	組み合わせ



機能 / モード	試験方法 手動I(実演)、モニタリング、いずれか両方
5. 負荷の変化に対する電圧および周波数の変動率。定常状態の時と、パワーラインのロードプロファイラーを用いた0%-50%、%-100%、100%-50% および 50%-100% の順に階段状の負荷を与えた時に、周波数と電圧が規定された範囲内に収まっていることの確認。	組み合わせ
6. 実際の建物での非常時負荷を用い、ロードプロファイラーあるいはオシロスコープを使って、UPSでの利用のために、発電機の出力周波数と電圧を調整する。(これは建物総括試験中に実施することができる)。	組み合わせ
7. BASと遠隔モニタリングサイトへの通報の確認	モニタリング
8. 上記試験に際して、ATS接点には赤外線メーターを使用し、契約同士に争点や有意の差異がないか、を見つけるものとする。	手動
9. 試験結果の積極的観察(positive observation)を行うために必要に応じて監視・計測する。	いずれか
10. 総括試験中の運転	手動
<b>UPS</b>	
11. 実際の停電を作り出し、UPS運転のシーケンスを確認する。可能であれば実際のUPS負荷をかけられるといいが、さもなくばロードバンクを使用する：UPSがどの電圧でスタートするか、非常用電源への復帰時間など。パワーラインアナライザーにより周波数窓 (frequency window) 及びおよびスルーレート(slew rate)の適正さを確認する。必要に応じUPSと発電機のガバナーをチューニングする。蓄電池を一部放電して充電のシーケンスを確認する。	手動
12. 全ての警報を誤作動させ、通報および保護装置機能を確認する。	手動
13. BASと遠隔モニタリングサイトへの通報の確認	モニタリング
14. 上記試験に際して、ATS接点には赤外線メーターを使用し、契約同士に争点や有意の差異がないか、を見つけるものとする。	手動
15. 試験結果の積極的観察(positive observation)を行うために必要に応じて監視・計測する。	いずれか
16. 総括試験中の運転	手動
建物総括試験	
17. 非常電源、UPSシステム及び必須の構成要素のすべてを、できるだけ多くの非常電源負荷をかけた状態で実際の停電を起こして同時試験を行う。照明、空調換気、電話回線、火災警報、エレベーター(実際のリコール機能を試験)、セキュリティー、照明と制御システムを含むすべての非常用電力駆動のシステム及び機器への非常用電力供給の物理的確認を行い、文書化する。遠隔監視点、ローカルBAS、並びにビル内のビジュアルポイントに対する通信応答を文書化するものとする。臨界電圧の感知(critical voltage senseing)、タイミング、遅れ、電圧、電流および接地について。	手動

E. 特別な方法 (別の試験機器による、など；機能ID参照)  
記載なければ該当なし

F. モニタリング要件

1. 要件 4、5、8を参照。上記 1.4 セクションを参照。

G. 受渡し領条件 (機能あるいはモード IDにより参照)

- 1-17 試験する条件、シーケンス、モードに対し、非常用電源および UPS システム、必須の要素機器および関連装置は、負荷変動と変化する条件・パラメーター に対して、期待どおり、仕様書どおりに、そして受入れ可能な運転操作ができるように適切に応答するものとする。

H. 同種機種に対するのサンプリング方針

1. なし。全数試験を行う。.

非常電源システム試験要件綱の終わり

#### 4. 一般室内照度

これは照明システムが仕様書の記載に等しい照明レベルにすることができることを確認する性能試験である。在室者センサーおよび昼光用調光システムの動的試験はこの試験には含まれていない。

A. 機能試験をその責務として実行する関係者

1. 性能検証責任者
2. 業者あるいは建築家/技術者の立会い、任意

B. 試験対象である必須の要素機器或いは関連装置

該当なし

C. 事前必須事項

該当なし

D. 試験条件

この試験は、試験対象室に開放された隣室の照明は点灯して、夜間に実行されるものとする。試験されるスペースの扉は全て閉鎖するものとする。

E. 特別な方法

1. (試験対象の) スペースは通常家具などが配置され、壁、床および天井の仕上げは完了しているものとする。

F. モニタリング要件

該当なし

G. 受渡し条件

1. 試験対象のスペースでの作業面における平均照明レベルは、当該スペースに指定された照明レベル範囲より10%を下回っても、30%を超えてもならない。

H. サンプリング方針

全てのスペースゾーンと部屋の少なくとも10%、発注者の選んだ適切な照度を実現することを確認するものとする。

最初のサンプルのスペースの10%が機能性能試験に合格しないときは、別のグループ（第2のサンプル）の10%を試験するものとする。第2のサンプルのスペースの10%が不合格であるときは業者の費用にて残る全ての試験することとする。

一般室内照度試験要件の終わり

ガイド仕様書の終わり