

性能検証ガイド仕様

第15950節 自動制御

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を消去する。また枠囲いの記述指針はすべて削除されたい。

パート1 — 一般(General)に、品質保証、性能検証と、制御機器メーカーの資格、主任プログラマーおよび主任設置技師について次のような文章を含めよ。

1.1 性能検証および品質保証

- A. 品質保証 自動制御システムの品質保証は、システムエンジニアリング作業、事前機能試験の文書化、当初チェックアウト、機能性能試験の文書化、O&Mの訓練と運転保守文書などの査閲による性能検証過程により、達成されるべきである。これに加え、メーカーおよび主任設置技師の資格審査が行われる。
- B. 関連する節 運転・保守マニュアルの作成方法および訓練要件を含む一般的な性能検証過程の手続きと要件とは、第15995節に含まれている第15部門特有の責務とともに第17100節に記載されている。当初システムチェックアウトに共通する要件は第17100節に記載されている。個々の機能試験要件は第15997節に明記されている。個々の事前機能チェックリストは第15998節にあり、機能試験過程のフォーマットの見本は第15999節に示した。

1.2 メーカーと主任設置技師の資格証明

- A. メーカー、ベンダー(製造者、供給者) 制御業者は、開始の通知を受けて14日以内に、下記の事柄を含むメーカーおよびベンダーの管理者のサインの入った内容説明証書をGC、CM および PMに提出するものとする：氏名、会社の所在地、地区担当者の名前、住所；製造されている全ての製品を紹介する一般販売用パンフレット；本契約で使おうとしている製品が少なくとも過去一年間(ベータテスト期間は含まない)継続してかつ問題なく作動していることを証明する証書、および 計画されているシステムの機能および特性についての一般的説明。さらに、ベンダーが過去に設置した当該システムと同等の規模と内容を持つ四つのプロジェクトについて、契約担当者および施設管理者の名前および電話番号、プロジェクトの規

模、所在地、設備概要および完成の時期をリストにして提出するものとする。

- B. 主任プログラマー (LP). 本プロジェクトのためのプログラミングの大部分は主任プログラマーにより完成される。他のプログラマーが作成したプログラムをこの主任プログラマーは自ら検閲し承認することになっている。制御業者は、開始の通知を受けて14日以内に、主任プログラマーについて以下のものを提出するものとする。すなわち；氏名、住所、電話番号、当該システムについての訓練証書、そして本人が主任プログラマーとして直接プログラムした当該システムと同等の規模と内容を持つ二つのプロジェクトについて名称、場所、内容、金額、契約担当者および現在の施設管理者の電話番号および設置工事完了日をリストにしたもの。主任プログラマーが代わる場合には文書にて発注者の了解を得るものとする。
- C. 主任設置技師(LIT) 自動制御システムは、メーカーから認められた主任設置技師の直接的かつ連続した指揮のもとに設置されるものとする。制御業者は、開始の通知を受けて14日以内に主任設置技師について次の事柄を提出するものとする。すなわち；氏名、住所、電話番号、当該システムについての訓練証書、本人が主任設置技師として直接設置指導した当該システムと同等の規模と内容を持つ二つのプロジェクトについて、名称、場所、内容、金額、契約担当者および現在の施設管理者の電話番号および設置工事完了日をリストにしたもの。主任設置技師が代わる場合には文書にて発注者の了解を得るものとする。
- D. 承認 メーカー、主任設置技師および主任プログラマーの業務遂行能力の査閲と承認を発注者が行う。もしメーカー、提案製品、主任設置技師および主任プログラマーの業務遂行能力が契約に合致していないか発注者の見解に沿わない場合には、それに代わりうる代案を提出し承認を得るものとする。

パート2— 製品(PRODUCTS)にて、建物の性能検証の実行、設備の運転・保守に寄与するトレンドログ能力についての要件を含めよ。。

2.1 トレンドログ能力

- A. 設置された制御システムは少なくとも次に示す特徴を持ったトレンドデータ能力を持ち、またその能力を瞬時に引き出せるものとする。
1. どのポイントも、計測値であれまた計算値であれ、トレンドリングの対象となる。システムのネットワーク中のポイントは、それがどこであっても計測収集され、夫々の DDC コントローラーのポイントグループに記録し、蓄えられる。
 2. 計測収集は予め決められた時間間隔で、あるいは予め決められた数値変化 (COV) が起きたときに行われる。
 3. 夫々の DDC コントローラーパネルはトレンドデータ用として専用のRAMベースのバッファを持ち、最低でも_____（例えば10,000～25,000）点のサンプルを保存することができるものとする。
 4. 少なくとも6列のデータをスクリーンで見ることができ、制御システムに欠かすことのできないグラフ作成プログラムを使い、同一グラフ上に4つのパラメーターの時間

に対するグラフ化ができるものとする。この列のフォーマットでは左側の列に時刻、右側の列にはデータ（一つの列に一つのパラメーター）を配置する。

5. このシステムではEMSにおいて一度に最大4ポイントのリアルタイムのデータをグラフ化でき、夫々のポイントの単位も表示できるものとする。
6. このデータは、特殊なあるいは煩雑な変換をすることなく、普通に市販されている情報処理ソフトを使ってグラフ化できるよう、同じ列フォーマットでASCIIの境界設定ファイルとして保存されるものとする。
7. 現場のキャビネットの空きがなくなってもデータが失われないためにトレンドログデータは適切な間隔を置いて自動的にハードドライブにダウンロードされる。これは利用者がトレンドの大きさやダウンロードの回数の計算をすることなくできるものである。
8. あるトレンドに対するサンプル数対サンプリング速度に対する何らかの限界、また、実際のサンプリング速度とパラメーター間のサンプリング同時性に対する影響、については明確に文書にて説明されなければならない。全ての代表的な状況におけるプログラミングおよびトレンドのセットアップ例を示さなければならない。
9. このトレンドは、正確に同時刻に、与えられた一つ或いはグループから成る全てのトレンドポイントのサンプリングを開始するように設定できるものとする。
10. 標準のトレンドに対する仕様は利用者が決め、その名前をつけ、以降その名前で始められるものとする。制御業者は訓練中、少なくとも六つの標準トレンドを運転者が設定できるよう手助けするものとする。
11. ポイント（物理的および架空の）の全ての略号には夫々の名称ならびに定義に結びつく手立てがあるものとする。
12. このシステムは自動的にデジタル入力および出力ポイントの作動時間を積算し貯え保存し、かつイベント集計（合計および計数機能）ができるものとする。
13. 要求されてはいないが、理想的には、制御システムソフトのグラフ化の能力、対時間のみでなくポイント同士の対応をグラフ化する能力を持つことが望ましい。

パート2— 製品(PRODUCTS)にて、もしアップデート時間に大きな差異が認められるときは、制御業者は試運転調整および性能検証過程(機能性能試験)の期間中、臨時の二つ目のプログラミングと試験用ターミナルを用意して、テキストフォーマット（グラフィックではなく）でポイントの読取り更新時間を短くするように要求せよ。

2.2 臨時のプログラミングと試験用ターミナル

- A. もし常設のターミナルとディスプレイが数値およびセットポイントをグラフィックで読み取るようになっていて、グラフィック表示の更新が遅すぎるとCAに指摘された場合には、制御設備業者は、機能試験過程の間中、テキストベースのフォーマットによる二台目の入出力装置を供給しセットアップすれば、ポイント読み取り更新時間の速度を著しく向上させることができる。双方のターミナルは同時に作動しなければならない。

試運転調整、性能検証および建物設備の運転を簡略化することができるように、このシステムはグローバルコマンドができるよう要求せよ。

2.3 グローバルコマンド機能

- A. このシステムは中央制御ターミナルより、室内設定温度の変更のような臨時的の或いは常設のグローバルコマンドを実行できるものとする。

パート2— 製品(PRODUCTS)にて、性能検証ならびにシステムのこれから先のより良い運転のために追加制御ポイントを含めることに対する要件を記載せよ。

A/E及び設計フェーズ担当のCAは、このリストを充分検討し、本プロジェクトではどのポイント(リストされていないポイントも)を加えるか決定しなければならない。適切にポイントが追加されれば試運転調整および性能検証のコストを下げることができるだけでなく問題の発見およびその修正の手間が改善される。リストされているからといって必ずしも必要とは限らない。指定されたポイントの価値は機器あるいはシステムにより、これを活用する運転者の技量により、あるいは機器の大きさにより決まる。*印のついたものは一般的により価値があると考えられるものである。

2.4 性能検証と監視ポイント

- A. ビル制御監視システムの全ての制御ポイントは、契約書で指定された機器を自動的に制御されかつ計画された制御シーケンスの全てが実行されるよう、設置されモニターできるものとする。システムの試運転調整および性能検証を複雑にしないためにも、また入居後より良い制御を提供するためにも、たとえ機器組み込みの制御の一部であったりあるいは制御シーケンスや途中計算のために必要でなくても、次のポイントを制御システムの監視ポイントとして含めるものとする。ポイントは計測値や出力信号、あるいは計算値、バーチャル値であろう。下記に示すポイントの多くは既に機器制御用としてのポイントであろう。

冷凍機設備

- *一次冷水供給流量 (gpm)
- *一次ポンプ状況
- *冷凍機負荷%表示
冷凍機のkW
kW/トン (瞬時値)
- *二次冷水供給流量 (gpm)
- *二次ポンプ状況
システム負荷 (温度差と流量から算出)

- *二次ポンプ回転数あるいは馬力
- *冷水還り温度
- *冷水行き温度
- *警報

冷却塔

- *塔の状況 (先発・後発など)
- *送風機ステップの状況、電流値あるいは速度
ダンパーの状況
スプレーポンプ状況
- *冷却塔出口温度
- *冷却塔入口温度
- *バイパス弁開度
- *冷却水ポンプの状況
冷却水ポンプの電流値
水位
- *警報 (低水位、送風機の振動)

ボイラーシステム

- 一次温水流量 (gpm)、二次温水が採用されていない場合
- *一次ポンプの状況
- *ボイラーの先発/後発 状況
燃焼率状況 (高/低)
- *一次温水還り温度
- *一次温水行き温度
二次温水流量 (gpm)
二次温水還り温度
システム負荷 (温度差および流量から算出)
- *二次ポンプ回転数あるいはサイクル
- *警報中のボイラ
- *三方混合弁の開度

100 トン以上の空調機 (AHU)

給気送風機

- *吐出側静圧
- *吐出流量 (cfm)
- *給気送風機回転数、VFD(変速モーター)の場合はHz、あるいは軸流送風機のブレードの開度あるいは電流値
- *混合空気温度 (十分な広さがなく正確な温度が測れない場合は除外して)
- *冷却コイル出口空気温度
- *加熱コイル出口空気温度
- *給気温度

- *還気温度
- *外気温度
- *混合空気ダンパー開度
- *還気ダンパー開度
- *排気あるいはレリーフダンパー開度、あれば
- *外気ダンパー開度 (最小開度と外気冷房開度
エコノマイジングダンパー??)
- 吐出空気相対湿度
- 室内相対湿度
- 外気相対湿度、却コイルバルブ開度
- *加熱コイルバルブ開度
- 冷水コイル入り口温度
- *冷水コイル出口温度
- 加熱コイル入り口温度
- *加熱コイル出口温度
- *ダクト内静圧

還気送風機/逃し送風機 (100トン以上の空調機に関連して)

- 入り口付近の流れ
- *還気送風機の回転数あるいはサイクル、運転中はVFDまたは電流
- *逃しダンパーおよび還気ダンパーの開度、オプションとして
VAVに連動して変化する場合の最小外気取り入れ量
- 外気制御のためのCO₂ センサー
- *建物内部の静圧、制御の対象であれば

エアーターミナルユニット

- *流量 (一次)
- *冷房時設計最大流量に対するパーセンテージ
- *暖房時設計最大流量に対するパーセンテージ
- *再熱送風機の状況
- 各ゾーンへの送風温度
- *ゾーンに属する部屋の温度
- *再熱のためのバルブの位置 (開度)

仕様書作成者は本プロジェクトにおいて必要とされる追加の監視ポイント全てを拾い出し仕様書に明記されたい。

100トン未満の空調機(AHU)

100トン以上のパッケージ型ルーフトップユニット (RTU)

100トン未満のパッケージ型ルーフトップユニット (RTU)

電子計算機室空調ユニット
スポット型空調ユニット (1.5 トンを超える)
スポットユニットヒーター (1.5 トンを超える)
エレベーターシャフト送風機
階段室送風機
便所系統排風機
駐車場統排風機
非常用発電機
給湯システム
(ボイラー、温水ヒーター、出口温度、循環ポンプ)
飲料水ブースターポンプ
汚水エジェクター
火災報知機のインターフェース
照明および制御

2.5 試験のためのポート

- A. 制御業者は、一次配管システム中の全ての検出端近く(ゾーンレベルではなく) に可搬式計測器で計測するため試験用ポートを用意するものとする。

2.6 ゲージ

- A. 制御業者は、制御システムにおける検出端あるいはモニターポイントの場所であっても、以下の場所にゲージを設置するものとする。
- 1 馬力を超える全てのポンプの吸込み側および吐出側に圧力ゲージ
 - 2 全ての一次熱源供給機器(冷凍機、冷却塔、ボイラー、コンバーターなど)の出口および入口に水銀温度計

パート3— 実行(EXECUTION)(またはパートI)にて、他の節における性能検証関連の提出物に関する要件と、資格証明データの提出に関する、参考となる事項を含めよ。

3.1 提出書類

- A. この節のパート 1 により制御業者はメーカーおよび主任設置技師に関するデータを提出するものとする。承認を得た後、施工図およびその他提出すべきデータの作成に着手されたい。
- B. 制御業者はその他第15995、01300 および17100節での提出要件に従うものとする。

仕様書ガイドセクションの終わり