

パッケージボイラー制御シーケンス

システムの概要

ボイラー温水システムは、夫々のターミナルボックス内の再熱器により、建物全体の中で暖房を必要とする場所に温水を供給する。先発(lead)と後発(lag)の、二台の大気に開放された(大気圧の)パッケージボイラーが稼働：外気温度が18 未満のときボイラは1台稼働、7 (調整可能)未満のとき2台が稼働する。これらのボイラーは一定温度の出力(取り敢えず77)で運転され、還水と混合される三方弁を経て、循環温水を設定温度に保つ。各ボイラーには二つのバーナーがあってバーナーごとに2段階の燃焼をする。故に三段階の能力が得られる： 1) 二台とも弱燃焼、2) 一台は強燃焼で他方は弱燃焼、3) 二台とも強燃焼。

温水は、一台のボイラーに一台のポンプが対応し、二つの定速ポンプにより送水される。先発ポンプあるいは先発ボイラーに故障が発生すると後発機が起動する。殆どのコイルには二方弁が装備されるが、一部のコイルはポンプが定速稼働できる三方弁を持つ。各ボイラは小型の混合ポンプを有し、ボイラー稼働中は常にボイラー内の水を循環する。

ボイラーにはパッケージ型の制御装置(packaged controls)が設けられ、混合前の三方弁に一定温度の温水を送っている。これらのシーケンスは下のパートI に記載されている。ビルオートメーションシステム(BAS)がボイラーに運転指令、三方弁を介して温水循環システムに送水する水温の制御、ボイラーの先発/後発稼働の制御、並びに温水温度設定のリセットを行う。これらのシーケンスは下のパートII に記載されている。

季節ごとの設定

夏季にはこれらボイラーは休止することになっている。中間期、もしボイラーが稼働するとしても燃焼力はできるだけ小さく設定される。ボイラー納入業者によると、燃焼制御設定を71 未満にすると結露による問題が発生する可能性があり、そのために冬季には77 越す設定にしたとしても、春および秋には、エネルギー消費を最小にするため54 に引き下るべきである。(BASを介して制御される)循環温水温度はできるだけ低くすべきで、それはリセットスケジュールにより自動的に変更される。

パートI . パッケージボイラー制御

ボイラーが稼働すると、混合弁前の出力温水温度が一定になるように、ボイラーの「運転制御設定値(Operating Control Setpoint)」により下記の方法で動作する。

1. 暖房温水システムが稼働すると、BASの外気設定温度(初期値は18.3)に応じて、先発ボイラーが二つのバーナーを最大燃焼率にして運転を開始する。
2. 温水温度が「燃焼率制御(Firing Rate Control)」の下限設定値(初期値は66)まで上昇すると、一つのバーナーが低燃焼率(低ガス圧)に移行する。下限設定値が下限ダイアルの監視ドック(監視役、watchdog)である。
3. 温度が引き続き燃焼率制御上限設定値(初期値71)に向って上昇すると、他方のバーナーが弱燃焼率に低下する。
4. 温度が引き続き運転制御上限設定値(初期値77)に向って上昇すると、ボイラーは停止する。

5. 冷房時には、温度が「運転制御設定値」から温度差5.6 分だけ低い値になると、ボイラーは二つのバーナーとも弱燃焼率で起動する。
6. 温度が引き続き「燃焼率制御設定値」から5.6 の固定温度差分だけ低い値に下降すると、一つのバーナーは強い燃焼率に移行する。
7. 温度が引き続き低下して、(温度差監視ドッグにより)燃焼率制御下限設定値の低設定値まで下降すると、他方のバーナーは強い燃焼率に移行する。

推奨設定値： 1) 運転制御設定値(Operating Control Setpoint)を設定せよ。 2) 運転制御設定値より5.6 ~8.3 低いところに、「燃焼率制御(Firing Rate Control)」の上限を設定せよ。 3) (燃焼率制御の) 上限よりも5.6~8.3 低いところに、「燃焼率制御の下限值」のための監視ドッグの設定をせよ。 4) 燃焼率制御の下限よりも2.8 ~8.3 低いところに、「燃焼率制御の下限值」のための温度差監視ドッグを設定せよ。 5) 「運転制御設定値」より17 高く上限安全値を設定せよ。

ボイラーの安全装置

8. 電力の供給が断たれるとバーナーは停止する。
9. 低水位制御装置を介して水量が少ないことを感知するとバーナーが停止する(手動復帰をする)。
10. 運転制御が利かなくなるあるいはセンサーが悪く、かつ水温が93 まで上昇すると上限安全装置が働きバーナーを停止させる。復帰は手動とする。
11. 上記三つの場合、いずれもBASに警報が発せられる。
12. 電子着火装置がパイロットの着火を試みても炎が感知されないとガスの主バルブは開かない。

センサー 上限安全装置、運転制御及び燃焼率制御装置は全て、夫々自身のセンサーを具備している。

パートII.ビルオートメーションシステム(BAS)によるボイラー制御シーケンス

13. 外気温度 (OSAT) が設定値(初期値18.3 、調節可能)より下がると先発ボイラーと内蔵するブレンド(=混合)ポンプ及びこのボイラーに連動して運転する温水ポンプが共に起動する。ボイラーが稼動状態にあるときは常にこれに連動する温水ポンプが運転し、後発ボイラーは自動弁により分離される。ボイラーは時間によるスケジュールには組み込まれていない。
14. 外気温度が7.2 (調節可) 未満になると後発ボイラーの分離弁が開き、後発ボイラーおよびそれに連動する温水ポンプが起動する。
15. ポンプ運転状況(ステータス)監視により、ボイラーシステムが稼動状態になった後30秒以内に先発ポンプONのステータスにならない場合は、先発ポンプは停止し、後発ポンプを起動して警報を発する。
16. ボイラー運転状況(ステータス)監視により、ボイラーシステムが稼動状態になった後30秒以内に先発ボイラーONのステータスにならない場合は、先発ボイラーは停止し、先発ボイラー分離弁を閉じ、後発ボイラー分離弁を開いて後発ボイラーを起動して警報を発する。

17. 非居住期間中で夜間下限運転の間は、空調機がNLL(夜間下限)設定値を保持するためにボイラーは起動停止を繰り返す。

温水混合弁制御

18. 温水供給管に取り付けられた三方弁は、還水とボイラー温水を比例混合し、外気温度による下記のリセットスケジュールによる供給温水温度を保持する。

<u>外気温度</u>	<u>温水供給温度</u>
-5	82
21	60