



Biomass DH Plants

Publication series QM for Biomass DH Plants
Volume 5

developed by the working group
Quality Management for Biomass District
Heating Plants

標準水流回路スキーム

パート II (short version)

Authors of the original version

Alfred Hammerschmid
Anton Stallinger

translated with support from

CE-INTERREG-Project ENTRAIN



1. はじめに

このドキュメントには、ドイツ語の「標準水流回路スキーム-パートII」(1.1。から1.3章を参照)の概要と、標準水流回路スキームの短バージョン(ファクトシート)WE11からWE16のパートIIの翻訳が含まれています。(第2章を参照)

1.1. 全般

現在の「標準水流スキーム-パートII」(一連の出版物「QM」の第5巻 Holzheizwerke)-バイオマスDHプラントの出版物シリーズQM)は、「標準水流スキーム-パートI」(バイオマスの出版物シリーズ QMの第2巻)の補足および拡張と見なされます。

「標準水流回路スキーム-パートI」の回路WE1からWE6に加えて、6つのさらに実践的に証明されたソリューションWE11からWE16がここに提示されます。特に、マルチボイラーシステムの並列回路に加えて、直列回路も標準の水流方式として定義されています。さらに、これらの制御戦略は、出力率の制御に外部設定値信号を使用せず、代わりに制御変数としてボイラー出口温度を使用することを考慮に入れています。

「標準水流回路スキーム-パートI」に含まれる概要、および第8章と第9章(低圧差および圧力差熱消費者)に示される内容は、この巻で説明する標準水流回路スキームを実装するときに類似して適用されます。

重要: 安全装置(安全温度リミッター、安全圧力リミッター、水位リミッター、安全バルブ、熱放出安全装置、圧力膨張容器など)は、本文の標準水流回路スキームの説明に明示的に記載されておらず、記載されていません。水流回路または制御方式で示されます。これらの装置は、各国固有の規制と実施基準、またはボイラー供給業者の仕様に従って設計および設置する必要があります。

同じことが、設備の適切な操作に必要な他のすべての機器にも当てはまります(たとえば、火格子冷却、加圧システム、水処理システム、固形物分離器、排水および通気装置、遮断弁、現場指標およびその他の測定装置)。

1.2. 概要パートII

パートIとの混同を避けるために、このパートIIの番号は、略称WE11で始まります。

このボリュームには、次の標準的な水流回路スキームが含まれています:

- WE11 蓄熱無し一価バイオマス加熱システム
- WE12 蓄熱付き一価バイオマス加熱システム
- WE13 蓄熱タンク無しで並列接続の二価マルチボイラーシステム
- WE14 蓄熱タンク付きで並列接続された二価マルチボイラーシステム
- WE15 蓄熱タンク無し直列接続の二価マルチボイラーシステム
- WE16 蓄熱タンク付き直列に接続の二価マルチボイラーシステム

使用されている記号の概要、用語集、および選択された標準水流回路スキームの説明のタイトルページは、付録に記載されています。

1.3. パートIとパートIIの違い

1.3.1. 追加直列回路パートII

パートIとパートIIの両方で、並列回路について説明します。ボイラーの数と種類を除けば、次の回路は水流的に同一です（制御の概念のみが異なります）：

- WE1は、WE11「蓄熱無し一価バイオマス熱供給システム」に対応
- WE2は、WE12「蓄熱付き一価バイオマス熱供給システム」に対応
- WE3とWE5は、WE13「蓄熱タンク無しの並列接続の2価マルチボイラーシステム」に対応
- WE4とWE6は、WE14「蓄熱タンク付き並列接続の2価マルチボイラーシステム」に対応

回路	一般的な利点	一般的な欠点
並列接続 重要な機能：すべての熱生成ユニットのリターンフローは同じ温度です。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 同じ温度レベルで動作する熱源ユニットに特に適しています。これは通常、バイオマス、石油、および非凝縮ガスボイラーの場合です。 ■ 必要なボイラー戻り温度保護とボイラー出口温度に応じて、熱源ユニットは、対応する高いスプレッド（ボイラー入口温度と出口温度の差）で操作できるため、流量が少なくなります（考慮に入れる）最小体積流量）。これにより、ポンプのエネルギーコストを削減できます。 ■ 後の拡張は、直列接続よりもはるかに簡単に実現できます。 →パートIのWE3からWE6、およびパートIIのWE13とWE14に適用される3つのポイントすべて。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 直列接続の場合よりも、個々の熱源ユニットの出力の投与量が少なくなります。
直列接続 重要な機能：リング回路内の温度は、個々のサブ回路を介したそれぞれの熱源ユニットの入熱に応じて徐々に上昇します。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 主供給温度を段階的に制御することで、個々の熱生産ユニットの出力をより適切に出力できます。これはバイオマス加熱システムで使用する場合の主な利点です。 ■ 特に、温度レベルが大きく異なる熱生産ユニットに適しています。したがって、バイオマス加熱システムでは、ループ開始時にEcoを接続するのが理にかなっています（低負荷運転の場合は、Ecoガス側のバイパス制御が必要です）。 →パートIIのWE15とWE16には、両方のポイントが適用されます <ul style="list-style-type: none"> ■ また、リング回路の初めに潜熱回収ボイラーを設置した場合、バイオマス加熱システムと潜熱回収ボイラーを組み合わせることでメリットが得られます。 →最後のポイントは、現在の標準水流方式では考慮されていません。	<ul style="list-style-type: none"> ■ リング回路の流量温度が徐々に上昇するため、リング回路の端に取り付けられた熱源ユニットの戻り流量は比較的高い温度に達しています。つまり、これらの熱源装置の出力には、体積流量が高く、ポンプのエネルギーコストが高くなる必要がある場合があります。 ■ 後の拡張は、並列接続よりも実現が困難です。

表1：並列接続と直列接続の一般的な利点と欠点

このパートIIには、並列回路に加えて、次の2つの直列回路も含まれています：

- WE15「二価の多ボイラーシステム」は、蓄熱タンク無しで直列接続
- WE16「二価の多ボイラーシステム」は、蓄熱タンク付き直列接続

表1に、並列回路と直列回路の一般的な利点と欠点を示します

1.3.2. パートIIでの制御コンセプトの差異

パート I - 貯蔵タンク無しのマルチボイラシステム：メイン制御変数は主供給温度です。これは、バイパスの前またはバイパスの後の2つの測定ポイントで記録できます。

バイパスが上から下に流れている限り、両方の測定点で同じ測定値が得られます。ただし、ボイラー側の流量が消費者側の流量よりも小さくなると、バイパスは下から上に流れます。これは、原則として、水を含まない蓄熱タンクの動作に対応します。パートIでは、さまざまなモデルについて説明します。主なモデルは次のとおりです。:

- メイン制御変数である主供給温度は、通常の動作中にバイパスが常に上から下に流れるように設計されているため、バイパスの上流で測定されます。
- 制御変数は、2基のボイラーの出力率の設定点のシーケンスです。
- ボイラーの出口温度を制御する必要はありません（ボイラー回路の制御バルブはリターンフローを維持するためにのみ必要です。また、制御バルブのないボイラーを使用してリターンフローを維持することもできます）。
- 2基のボイラーのボイラー温水温度は、内部コントローラーによってのみ上方に制限されます

パート I – 蓄熱タンク付きマルチボイラーシステム: 主な制御変数は蓄熱タンクの蓄熱状態であり、制御変数は2基のボイラーの出力率の設定点をシーケンスとして表したものである。コントローラーは、蓄熱タンクの蓄熱状態を一定に保とうとします（例：50%）。さらに多くの出力が突然要求されたり、大量の出力が生成されたりすると、蓄熱タンクが放熱または蓄熱され、制御ループが新しい状態に反応するまで障害の発生を抑制できます。両方のボイラーの出口温度は一定の値（例 85° C）を制御バルブから制御します。ボイラーの入口温度は最小値に制限されています（ボイラーの戻り温度保護）。

パート II – 蓄熱タンク無しで並列接続されたマルチボイラーシステム: パートIとは対照的に、回路は出力率の外部設定値信号なしで作動します。機能の簡単な説明:

- メイン制御変数は主供給温度で、バイパス後の測定ポイントです。
- 制御値は、ボイラー回路内の制御バルブのストロークです（リターンフローを維持するために、ボイラーの入口温度を最小限に制限します）。
- ボイラーのボイラー出口温度は内部コントローラーによって制御され、設定点はマスターI&Cシステムによって指示されます

パート II – 蓄熱タンクと並列接続されたマルチボイラーシステム: パートIとは対照的に、回路は出力率の外部設定値信号なしで作動します。機能の簡単な説明:

- バイオマスボイラーの主な制御変数は蓄熱の蓄熱状態である
- オイル/ガスボイラーの主な制御変数は、蓄熱タンク後の主供給温度です。
- 制御値は、ボイラー回路内の制御バルブのストロークです（リターンフローを維持するために、ボイラーの入口温度を最小限に制限します）。
- ボイラーのボイラー出口温度は内部コントローラーによって制御され、設定点はマスターI&Cシステムによって指定されます

パートIの制御戦略は、出力率を直接調整することで、生産と消費のバランスを取ります。また、希望の主供給温度は、ボイラーの出口温度の平均値（蓄熱していないシステムの場合は変動）、またはボイラー回路のバルブを介してボイラーの出口温度を制御することによって得られます（蓄熱システムの場合）。

パートIIの制御方式は、ボイラー回路バルブを調整することで生産と消費のバランスを取り、必要な主供給温度は内部制御されたボイラー出口温度の平均値です。

パートIとパートIIの並列回路のコントローラーと制御システムの構造は非常に似ています。したがって、制御ループの難易度も同様で、同様の制御パラメータの結果になります。

パートIIの回路では、ボイラー回路バルブの場合、ストロークとフローの関係は可能な限り線形である必要があります（バルブ特性とバルブオーソリティーによって異なる）。これが保証されていない場合、制御が容易に不安定になり、同時に制御されるボイラーの熱出力が不可分に大きな偏差を発生させる可能性があります。

1.3.3. パートIパートIIその他の注意事項

一般的な熱消費者向け水流システム: パートIでは、低圧差動接続（第8章）および差圧影響接続（第9章）の標準水流方式について説明します。これらはパートIIIにも制限なく適用されます（パートIまたはパートIIでは、熱消費者の設計情報は必要ないため、パートIIではスペースのために省略されています）。

低圧差接続部: パートIでは、各原理スキームで低圧差接続が定義されています。これはパートIIでは描画されません。ただし、部品IIの低圧差動電装品（部品Iのアナログ）を接続することも可能です。

ボイラー回路のバイパス: パートIでは、バイパスはすべてのボイラー回路で定義されます。これを実装するかどうかは、主な計画担当者が決定します。もちろん、これらのバイパスはパートIIで実装することもできます（パートIと同様）。バイパスの取り付け基準は次のとおり:

- 三方弁のサイズは小さくすることができます
- 三方弁の制御範囲を最大限に活用できます
- ただし、メインの戻り温度が設計値を超えないようにする必要があります。逆に、ボイラーの出力を供給できなくなります。

バイオマスボイラー間の温度差: パートIで、例は15 Kの温度差用に設計されています。パートIIでは、デザインは30 Kです。これは、パートIの回路ではパートIIの回路よりも温度差が小さいことを意味するものではありません。パートIとパートIIの両方に同じ条件が適用されます。:

- 温度差が小さいほど、ボイラー内の不要な温度層が補正されます。
- 温度差が小さいほど、ボイラーの出口温度が低くなります（指定された最低許容ボイラー入口温度）。
- 温度差が大きいほど、ボイラー回路ポンプが小さくなり、電力を節約できます。

→ 最終的には、設計において、最低限許容されるボイラー流量と最低許容ボイラー入口温度（両方ともバイオマスボイラーメーカーが指定）が常に決定されます。


速度制御式ボイラー回路ポンプ: パートIおよびパートIIでは、速度制御式ボイラー回路ポンプの使用を推奨または禁止していません。このような場合は、次の点に注意する必要があります。:

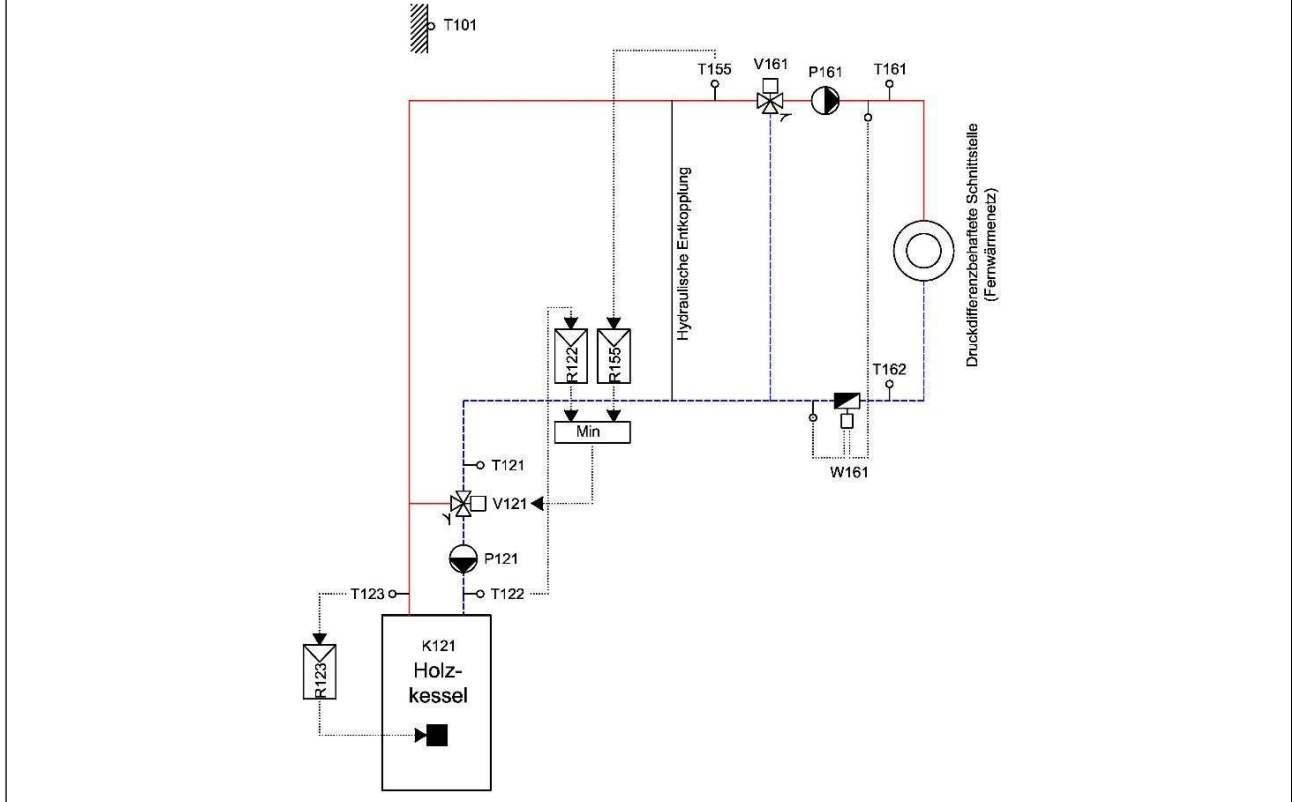
- 他の制御ループに対する悪影響を除外できる必要があります。
- ボイラー供給業者によって指定された最小流量のボイラーを通過する流量は、マスターI&Cシステムによって指定されたポンプ速度の下限値を維持することによって保証される必要があります。
- 速度制御ポンプをEcoとともに使用する場合も同様です。

「死に水」のセンサー: バイパス後の主供給温度センサは「死に水」になることがあります（流量なし、センサは有効な値を提供しません）。ここで最小流量が保証されない場合は、バイパス後にリターンセンサに追加の最大優先を設定する必要があります。パートIでは、この最大優先順位は付録2に実装されています（パートI、図81、センサT342およびT344を参照）。

2. 標準水流スキーム- Part II

ショートバージョン

 Biomass DH Plants	標準水流スキームWE11ショートバージョン: 蓄熱タンク無し単価バイオマス加熱システム	WE11	
	First release: 01/11/2010		Last edit: 01/11/2010
	基準：標準水流方式-パートII[2]、第11章を参照		



回路の特別な機能は何ですか?

- **WE1との違い:** WE11では、メインコントローラR155の制御変数は出力率ではなく、ボイラー回路バルブV121のストローク
- 年間の熱需要（暖房、温水、プロセス熱需要）の100%をバイオマスエネルギーで達成
- 負荷のピークは、バイオマスボイラーでカバーする必要があります(負荷のピークを含む EXCEL テーブル [3] に描かれた負荷特性を使用)。
- バイオマスボイラーによる低負荷運転（夏季）は十分な夏季負荷がある場合にのみ可能
- 膨張分の熱容量予備は、低負荷の問題が原因で例外的な場合にのみ可能
- 必要に応じて、熱源を水流で拡張し、制御技術を利用できます（最小ソリューションを実装する場合は適用されません）


システムはどのように設計する必要がありますか?	熱容量需要	100...500 kW	501...1000 kW	> 1000 kW
	バイオマス年間熱源	100%	→ WE13 (二価並列接続) → WE15 (二価直列接続)	
	バイオマスボイラー出力	ピーク負荷100%		
	バイオマスボイラー全負荷運転時間数	> 1500 h/a		
	低負荷運転	FAQ 12[4]によれば、十分な夏季負荷があれば夏季運転が可能		
燃料	最大 P45。自動点火機能付き W ≤ 45%			

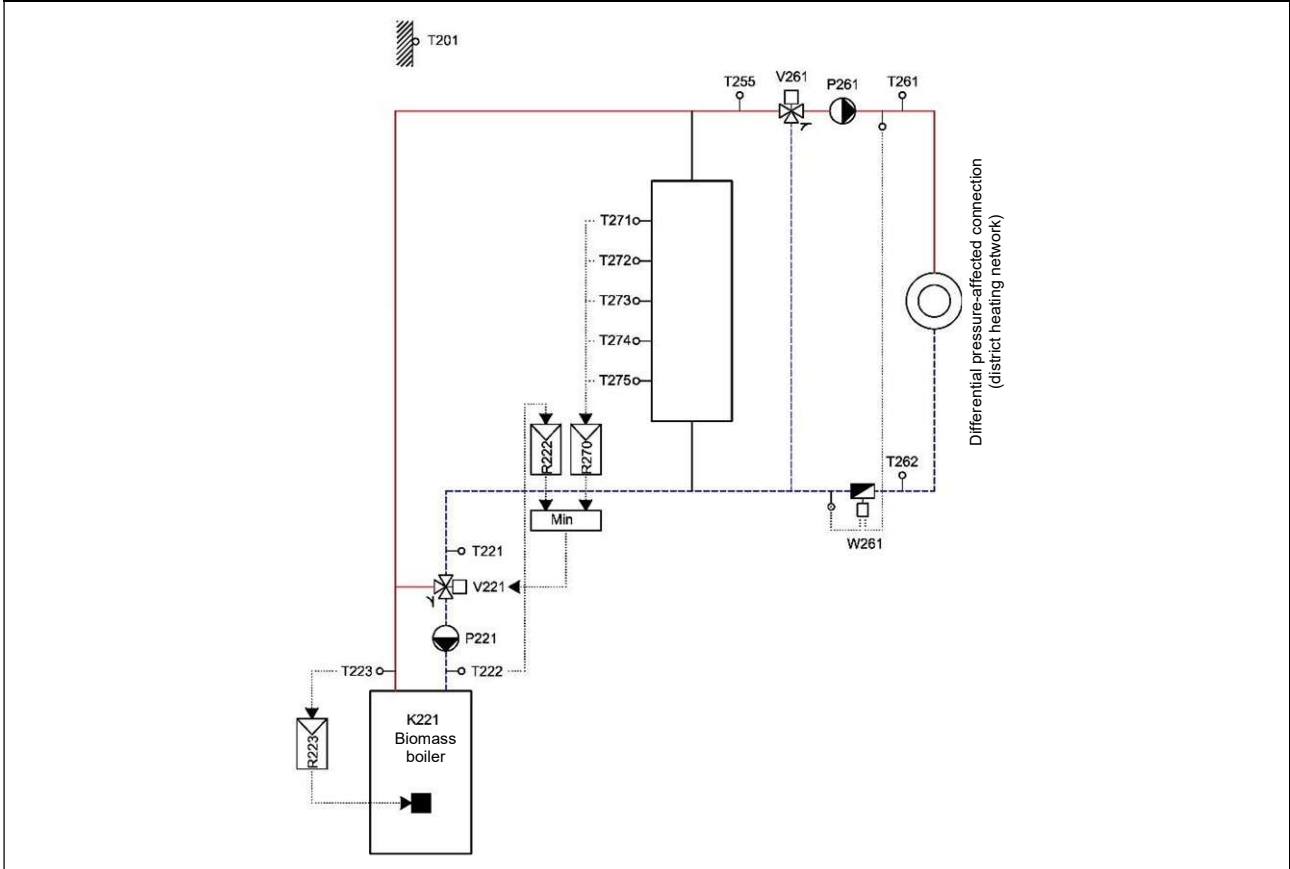
- 熱容量需要の妥当性をExcelテーブル「需要評価」[3]で確認
- ボイラーポンプサイズ: ボイラー出口温度 - ボイラー入口温度 ≤ 15 K
- (ボイラ入口温度 - 還り温度高レベル) 巾 ≥ 5 K
- ボイラー回路バルブおよびプリコントロール: バルブオーソリティー ≥ 0,5

他にどのような要件を満たす必要がありますか?

- リターン温度が可能な限り低いすべての熱消費回路
- バイパスを使用して、回路の圧力差を実際に低下。つまり、可能な限り短いバイパスとパイプ直径のバイパス=メインフローのパイプ直径
- バイオマスボイラー、バイパス、プレコントロールの相互接続により、実際には低圧差動（短いパイプ、大径パイプ）を実現
- 主供給温度T155のセンサで適切に混合されていることを確認（必要に応じて、スタティックミキサーを取り付け）

	<p>■ バイオマスボイラーの安全性は、バイオマスボイラーの内部I&Cシステムによって確保。安全機器および拡張システムは、国固有の規制に従って設計</p>	
<p>システムはどのように制御および調整されますか？</p>	<p>■ 内部ボイラコントローラR123は、ボイラーの出口温度T123を一定の値に制御。設定値はメインコントローラR155の設定値よりも高くなければなりません</p> <p>■ バイオマスボイラーにはボイラー戻り温度保護 (R122) があります。制御された変数はボイラー入口温度で、操作された変数はボイラー回路バルブのストロークです。</p> <p>■ メイン制御変数は、T155バイパス後の温度</p> <p>■ メインコントローラR155にはPI特性があり (積分時間が長く、Pバンドが大きい傾向があります)、制御変数はバイパスT155の後の温度であり、操作された変数はボイラー回路バルブのストロークです</p> <p>■ 優先度が最小のスイッチは、より低い制御信号をボイラ回路バルブに切り替えます (つまり、ボイラー戻り温度保護がメインコントローラよりも優先度が高くなります)</p> <p>許容最小解 (WE1と同様) : 「標準水流方式-パートII」 [2]では、R155は高レベルのI & Cシステムによって実現されています。これは回線を後でいつでも拡張できるという利点があり、自動データ記録で最初から解決されます。バイパスT155の後の温度ではなく、ボイラーの出口温度T123を制御することも可能な、許容される最小ソリューションとして、いつでも使用できます</p> <p>バイオマスボイラーの内部PLC経由でのみ使用できます。自動データ記録は、バイオマスボイラーのPLCまたはデータロガーを介して実現する必要があります。</p>	
<p>運用最適化のために記録する必要がある標準測定変数はどれですか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温 T101 ■ バイオマスボイラー入口温度, T122 ■ バイオマスボイラーの出口温度, T123 ■ バイパス後の主供給温度, T155 ■ バイパス後の主戻り温度, T121 ■ 差圧影響を受ける接続部(地域熱供給ネットワーク), T161 ■ 差圧影響を受ける接続部(地域熱供給ネットワーク), T162 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ボイラ回路制御バルブ V121ストローク ■ 差圧影響を受ける接続部(地域熱供給ネットワーク)熱量計, W161 * ■ バイオマスボイラー排気ガス温度 ■ バイオマスボイラー残留酸素 <p><u>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</u></p>
	<p>* 熱量計には、熱量[kWh]または水量[m³]を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります。ただし、グラフィック表示は電力[kW]または体積流量[m³/h]の観点で行う必要があります。</p>	
<p>資料</p>	<p>[1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Standard hydraulic schemes - Part I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., second, expanded edition 2010. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 2)</p> <p>[2] Alfred Hammerschmid, Anton Stalling: Standard hydraulic schemes - Part II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 5)</p> <p>[3] Demand assessment with EXCEL tool. Free download of the EXCEL tool and the manual under www.qm-biomass-dh-plants.com</p> <p>[4] Frequently Asked Questions (FAQ's). Free download (German version only: www.qmholzheizwerke.ch)</p>	

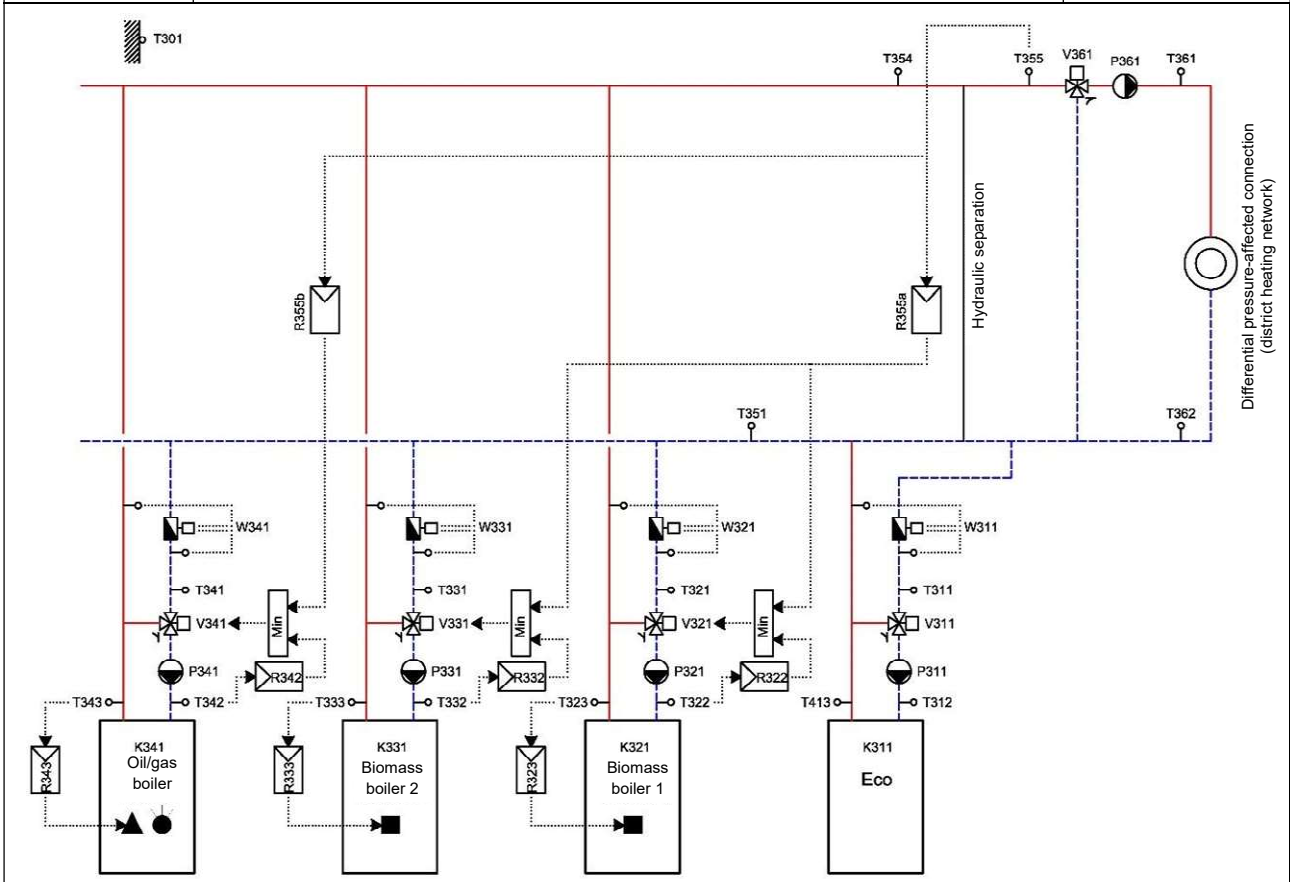
 Biomass DH Plants	標準水流スキームWE12ショートバージョン: 蓄熱タンク付単価バイオマス加熱システム	WE12	
	First release: 01/11/2010		Last edit: 01/11/2010
	基準：標準水流方式-パートII[2]、第12章を参照		



回路の特別な機能は何ですか?	<ul style="list-style-type: none"> ■ WE2との違い: WE12では、メインコントローラR270の制御変数は出力率ではなく、ボイラ回路バルブV221のストローク ■ 年間の熱需要（暖房、温水、プロセス熱需要）の100%をバイオマスエネルギーで達成 ■ 蓄熱によってカバーされる負荷ピーク。つまり、バイオマスボイラーは、負荷ピークを考慮せずに設計 (EXCEL 表の破線の負荷特性曲線を使用 [3])。 ■ バイオマスボイラーによる低負荷運転（夏季）は十分な夏季負荷がある場合にのみ可能 ■ 膨張分の熱容量予備は、低負荷の問題が原因で例外的な場合にのみ可能 ■ 必要に応じて、水流および制御技術により熱源を拡張可能 			
システムはどのように設計する必要がありますか?	熱容量需要	100...500 kW	501...1000 kW	> 1000 kW
	バイオマス年間熱発生量	100%	→ WE14 (二価並列接続) → WE16 (二価直列接続)	
	バイオマスボイラー出力	100% ピーク負荷		
	バイオマスボイラー全負荷運転時間数	> 2000 h/a		
	低負荷運転	FAQ 12[4]によれば、十分な夏季負荷があれば夏季運転が可能		
	燃料	最大 P45。自動点火機能付き W ≤ 45%		
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 熱容量要求の妥当性をExcelテーブル「需要評価」 [3]で確認 ■ ボイラーポンプサイズ: ボイラー出口温度 - ボイラー入口温度 ≤ 15 K ■ (ボイラ入口温度 - 還り温度高レベル) 巾 ≥ 5 K ■ ボイラー回路バルブおよびプリコントローラ: バルブオーソリティー ≥ 0,5 ■ 蓄熱容量 ≥ 1h の蓄積能力 (定格出力基準) 			
他にどのような要件を満たす必要がありますか?	<ul style="list-style-type: none"> ■ リターン温度が可能な限り低いすべての熱消費回路 ■ バイオマスボイラー、貯蔵タンク、および事前制御の相互接続により、実際には低圧差動（ショートパイプ、大径パイプ）を実現しています。 ■ ストレージを階層化ストレージとして一貫して設計 			

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 断面拡大（減速）、バッフルプレート（ウォータージェットの屈折）、および必要に応じてサイフォン（ワンパイプ循環の防止）を備えた蓄熱タンク接続部 ■ 蓄熱タンクの接続部は上部と下部のみ（間の接続部はありません）。 ■ タンク内にパイプがありません（「熱攪拌」の危険）。 ■ 複数のタンク間に分割はありません。この要件を満たすことができない場合は、各タンクをコントロールユニットとして考えてください（暖側タンクは上部の冷側タンクよりも下部で冷めることができます）。 ■ バイオマスボイラーの安全性は、バイオマスボイラーの内部I&Cシステムによって確保されます。安全機器および拡張システムは、<u>国固有の規制に従って設計されています</u> 		
<p>システムはどのように制御および調整されますか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 内部ボイラコントローラR223は、ボイラーの出口温度を一定の値に調整します。蓄熱タンクはこの温度で蓄熱されます ■ バイオマス燃焼ボイラーには、ボイラーの戻り温度保護（R222）があります。制御された変数はボイラーの入口温度で、操作変数はボイラー回路バルブのストロークです。 ■ メインコントロール変数はセンサT271-T275を介して記録され、0~100%の値として計算される蓄熱タンクの蓄熱ステータスです。 ■ R270メインコントローラにはPI特性があり（積分時間が長く、Pバンドが大きい傾向があります）、制御変数は蓄熱タンクの蓄熱状態であり、制御変数はボイラー回路バルブのストロークです。 ■ 優先度が最小のスイッチは、より低い制御信号をボイラー回路バルブに切り替えます（つまり、ボイラー戻り温度保護がメインコントローラよりも優先度が高くなります）。 ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の設定値は60...80%です（ステップ値を選択してください!） ■ 上部蓄熱タンク領域（蓄熱タンクの蓄熱状態の60%の設定値で、蓄熱タンクの約60%）は、負荷が出力率よりも大きい限りバッファとして機能します ■ 蓄熱タンクの下部（蓄熱タンクの蓄熱状態の60%の設定値で、蓄熱タンクの約40%）は、負荷が出力率より小さい限りバッファとして機能します ■ 目標は、負荷に応じて可能な限り継続的に制御される出力率を達成することです。 		
<p>運用最適化のために記録する必要がある標準測定変数はどれですか？</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温 T201 ■ バイオマスボイラ入口温度, T222 ■ バイオマスボイラーの出口温度, T223 ■ 蓄熱タンク後の主供給温度, T255 ■ 蓄熱タンク後の主戻り温度, T221 ■ 蓄熱タンク温度 (top), T271 ■ 蓄熱タンク温度, T272 ■ 蓄熱タンク温度(middle), T273 ■ 蓄熱タンク温度, T274 ■ 蓄熱タンク温度(bottom), T275 ■ 差圧接続部の供給温度(地域熱供給ネットワーク), T261 </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T262 ■ ボイラ回路制御バルブ V221ストローク ■ 差圧影響を受ける接続部(地域熱供給ネットワーク)熱量計, W261 * ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の実際値 ■ バイオマスボイラー排気ガス温度 ■ バイオマスボイラー残留酸素 <p><u>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</u></p> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温 T201 ■ バイオマスボイラ入口温度, T222 ■ バイオマスボイラーの出口温度, T223 ■ 蓄熱タンク後の主供給温度, T255 ■ 蓄熱タンク後の主戻り温度, T221 ■ 蓄熱タンク温度 (top), T271 ■ 蓄熱タンク温度, T272 ■ 蓄熱タンク温度(middle), T273 ■ 蓄熱タンク温度, T274 ■ 蓄熱タンク温度(bottom), T275 ■ 差圧接続部の供給温度(地域熱供給ネットワーク), T261 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T262 ■ ボイラ回路制御バルブ V221ストローク ■ 差圧影響を受ける接続部(地域熱供給ネットワーク)熱量計, W261 * ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の実際値 ■ バイオマスボイラー排気ガス温度 ■ バイオマスボイラー残留酸素 <p><u>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</u></p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温 T201 ■ バイオマスボイラ入口温度, T222 ■ バイオマスボイラーの出口温度, T223 ■ 蓄熱タンク後の主供給温度, T255 ■ 蓄熱タンク後の主戻り温度, T221 ■ 蓄熱タンク温度 (top), T271 ■ 蓄熱タンク温度, T272 ■ 蓄熱タンク温度(middle), T273 ■ 蓄熱タンク温度, T274 ■ 蓄熱タンク温度(bottom), T275 ■ 差圧接続部の供給温度(地域熱供給ネットワーク), T261 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T262 ■ ボイラ回路制御バルブ V221ストローク ■ 差圧影響を受ける接続部(地域熱供給ネットワーク)熱量計, W261 * ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の実際値 ■ バイオマスボイラー排気ガス温度 ■ バイオマスボイラー残留酸素 <p><u>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</u></p>		
	<p>* 熱量計には、熱量[kWh]または水量[m³]を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります。ただし、グラフィック表示は電力[kW]または体積流量[m³/h]の観点で行う必要があります。</p>		
<p>資料</p>	<ol style="list-style-type: none"> [1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Standard hydraulic schemes - Part I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., second, expanded edition 2010. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 2) [2] Alfred Hammerschmid, Anton Stallinger: Standard-Schaltungen - Teil II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 5) [3] Demand assessment with EXCEL tool. Free download of the EXCEL tool and the manual under www.qm-biomass-dh-plants.com [4] Frequently Asked Questions (FAQ's). Free download (German version only: www.gmholzheizungwerke.ch) 		

<p>QM Biomass DH Plants</p>	標準水流スキームWE13ショートバージョン: 蓄熱タンク無しマルチボイラバイオマス加熱システムを並列接続		WE13
	First release: 01/11/2010	Last edit: 01/11/2010	
	基準：標準水流方式-パートII[2]、第13章を参照		



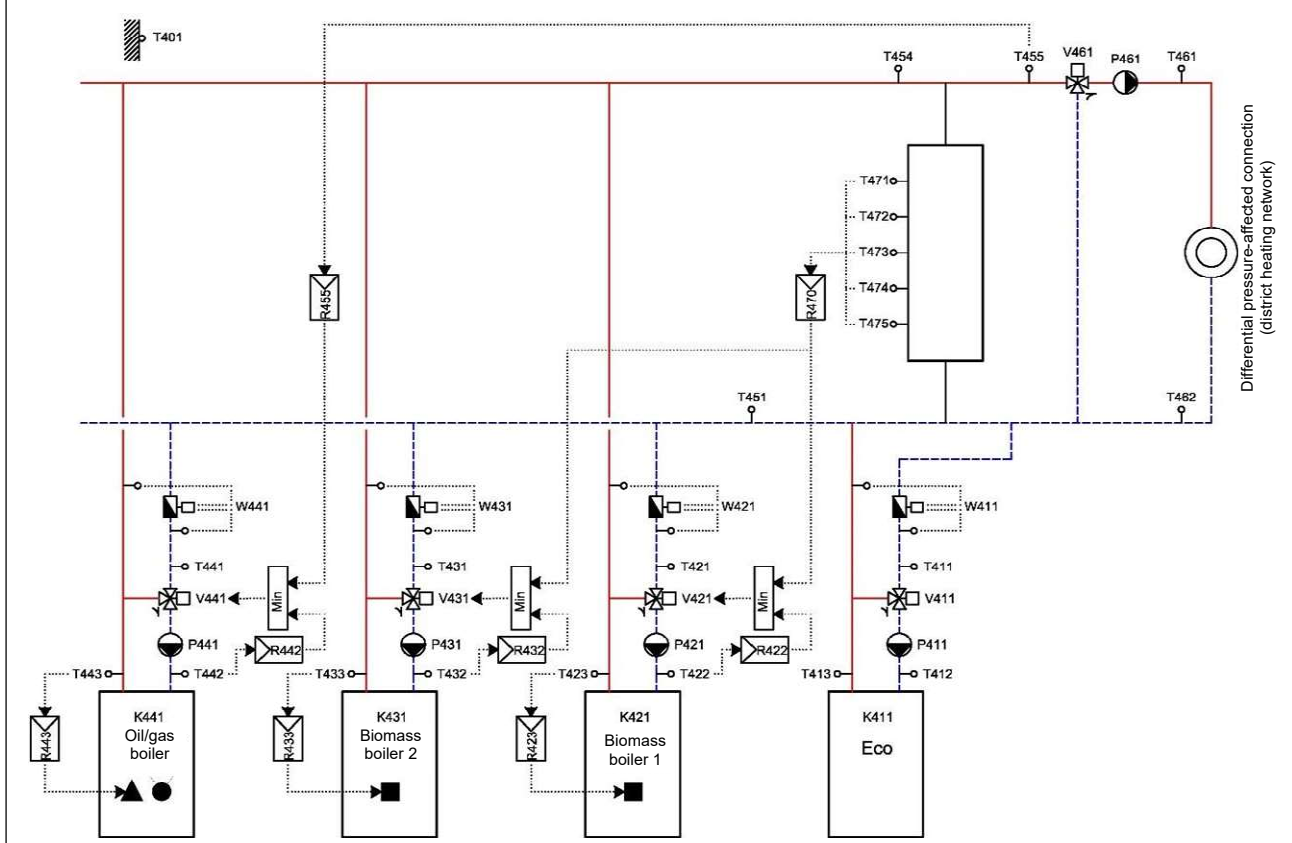
回路の特別な機能は何ですか?

- WE3またはWE7との違い: WE13では、メインコントローラR355aおよびR355bの制御変数は、出力率ではなく、それぞれのボイラー回路バルブのストローク。
- 年間の熱需要（暖房、温水、プロセス熱需要）の80～90%はバイオマスエネルギーを使用
- ピーク負荷はボイラーでカバー
- 低負荷運転（夏）は、通常少量のバイオマスボイラーが可能ですが、そうでない場合は、オイル/ガスボイラーが可能
- オイル/ガスボイラーによる供給の安全性が高い
- オイル/ガスボイラーによる熱容量の増設が可能（バイオマスのカバー率を低減）。
- 必要に応じて、水流および制御技術により熱生産を拡張可能

システムはどのように設計する必要がありますか?	熱容量需要	100...500 kW	501...1000 kW	> 1000 kW	
	バイオマス年間熱発生量	80...90%			
	バイオマスボイラー出力1	60...70%*	20...23%		
	バイオマスボイラー出力2	-	40...47%		
	オイル/ガスボイラー能力	最小、バイオマスボイラーのように、最大100%。		Min. 100% - small biomass boiler, max. 100%	
	バイオマスボイラー全負荷運転時間数	> 2500 h/a, 目標 4000 h/a			
	低負荷運転	FAQ 12[4]が満たされていない場合は、石油/ガスボイラーが対応		FAQ 12に準拠[4]小型バイオマスボイラー又は石油/ガスボイラーを使用	
	燃料	最大 P45 ; 自動点火 W ≤ 45%	制限無し。自動点火では、 W ≤ 45%		
	*主にスペースヒータを装備したシステムのガイド値				
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 熱容量需要の妥当性をExcelテーブル「需要評価」 [3]で確認 ■ ボイラーポンプサイズ: ボイラー出口温度 - ボイラー入口温度 ≤ 15 K ■ (ボイラー入口温度 - 還り温度高レベル) 巾 ≥ 5 K 				

<p>他にどのような要件を満たす必要がありますか?</p>	<p>■ ボイラー回路バルブおよびプリコントロール: バルブオーソリティー$\geq 0,5$</p> <p>■ リターン温度が可能な限り低いすべての熱消費回路</p> <p>■ バイパスを使用して、回路の圧力差を実際に低くします。つまり可能な限り短いバイパスとパイプ直径のバイパス=メインフローのパイプ直径です</p> <p>■ バイオマスボイラー、オイル/ガスボイラ、バイパスおよびプレコントロールの相互接続により、実際には低圧差動（短いパイプ、大径パイプ）が発生</p> <p>■ 主供給温度T355のセンサで適切に混合されていることを確認（必要に応じてスタティックミキサーを取り付け）</p> <p>■ ボイラーの安全性は、ボイラーの内部 I&C システムによって確保されます。安全装置と拡張システムは、国固有の規制に従って設計する必要があります。</p>	
<p>システムはどのように制御および調整されますか?</p>	<p>■ 内部ボイラコントローラR323、R333及びR343は、3基のボイラー出口温度を同じ値に制御します。設定値はメインコントローラR355aの設定値よりも高くなければなりません</p> <p>■ 全てのボイラーにボイラー戻り温度保護（R322、R332、R342）があります。制御された変数はボイラー入口温度であり操作された変数はボイラー回路バルブのストロークです。</p> <p>■ シーケンスコントロールは最初に手動で機能します。「ボイラー1単独」-「ボイラー2単独」への手動切り替え-「自動シーケンス制御」への手動切り替えです。</p> <p>■ その後、自動シーケンス制御は次のように機能します。「パラレル作動ボイラ1と2」（両方のボイラが同じ出力率の基準点を受け取ります）-「パラレル作動ボイラ1と2+オイル/ガスボイラ」。</p> <p>■ メイン制御変数は、バイパスT355の後の主供給温度です</p> <p>■ メインコントローラR355aおよびR355bにはPI特性があります（積分時間が長く、Pバンドが大きい傾向があります）。これらのコントローラは、制御変数としてバイパスT355の後の主供給温度を使用し制御変数としてボイラー回路バルブのストロークを使用します。</p> <p>■ 自動シーケンス制御では、オイル/ガスボイラーR355bのメインコントローラは、適切なイネーブルおよびディセーブル基準によってイネーブルまたはディセーブルにされます。さらに、R355bのセットポイントはR355aのセットポイントより約3 K低く設定されます</p> <p>■ 優先度の低いスイッチは、各ケースでヒータ回路バルブに制御信号を切り替えます（つまり、ヒータ戻り温度保護はメインコントローラよりも優先度が高くなります）。</p>	
<p>運用最適化のために記録する必要がある標準測定変数はどれですか?</p>	<p>■ 外気温度 T301</p> <p>■ バイオマスボイラー1入口温度, T322</p> <p>■ バイオマスボイラー1出口温度, T323</p> <p>■ バイオマスボイラー2入口温度, T332</p> <p>■ バイオマスボイラー2出口温度, T333</p> <p>■ オイル/ガスボイラー入口温度, T342</p> <p>■ オイル/ガスボイラー出口温度, T343</p> <p>■ バイパス前の主供給温度, T354</p> <p>■ バイパス後の主供給温度, T355</p> <p>■ Ecoによるメイン戻り温度, T351</p> <p>■ 差圧影響を受ける接続部供給温度(地域熱供給ネットワーク), T361</p> <p>■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T362</p> <p>■ バイオマスボイラ1ボイラ回路制御バルブV321ストローク</p> <p>■ バイオマスボイラ2ボイラ回路制御バルブV331ストローク</p>	<p>■ オイル/ガスボイラーボイラ回路制御バルブ V341ストローク</p> <p>■ Eco熱量計, W311 *</p> <p>■ バイオマスボイラ1熱量計, W321 *</p> <p>■ バイオマスボイラ2熱量計, W331 *</p> <p>■ オイル/ガスボイラー熱量計, W341 *</p> <p>■ 比例制御オイル/ガスボイラー使用時のオイル/ガスメーター**</p> <p>■ 2段オイル/ガスボイラー使用時の1/2運転時間</p> <p>■ バイオマスボイラー1排ガス温度</p> <p>■ バイオマスボイラー1残留酸素</p> <p>■ バイオマスボイラー2排ガス温度</p> <p>■ バイオマスボイラー2残留酸素</p> <p>■ オイル/ガスボイラー排ガス温度</p> <p><u>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</u></p>
<p>資料</p>	<p>* 熱量計には、熱量[kWh]または水量[m³]を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります。ただし、グラフィック表示は電力[kW]または体積流量[m³/h]の観点で行う必要があります。</p> <p>** オイル/ガスメータには、オイルまたはガス量を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります[dm³またはm³]。ただし、グラフィック表示は、体積流量[dm³/hまたはm³/h]の形式である必要があります。</p> <p>[1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Standard hydraulic schemes - Part I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., second, expanded edition 2010. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 2)</p> <p>[2] Alfred Hammerschmid, Anton Stallinger: Standard-Schaltungen - Teil II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 5)</p> <p>[3] Demand assessment with EXCEL tool. Free download of the EXCEL tool and the manual under www.qm-biomass-dh-plants.com</p> <p>[4] Frequently Asked Questions (FAQ's). Free download (German version only: www.gmholzheizerwerke.ch)</p>	

<p>標準水流機構WE14ショートバージョン: 蓄熱タンク付きマルチボイラバイオマス加熱システムを並列接続</p>	<p>First release: 01/11/2010 Last edit: 01/11/2010</p>	WE14	
	<p>基準：標準水流方式-パートII[2]、第14章を参照</p>		
	<p>Biomass DH Plants</p>		



回路の特別な機能は何ですか?

- WE4またはWE8との違い: WE14では、メインコントローラR355aおよびR355bの制御変数は、出力率ではなく、それぞれのボイラー回路バルブのストローク
- 年間の熱需要（暖房、温水、プロセス熱需要）の80~90%はバイオマスエネルギーを使用
- ピーク負荷は蓄熱タンクでカバーされます。つまり、ボイラーはより小さく設計可能
- 低負荷運転（夏）は通常少量のバイオマスボイラーが可能ですが、そうでない場合は、オイル/ガスボイラーが可能
- オイル/ガスボイラーによる供給の安全性が高い
- オイル/ガスボイラーによる熱容量の増設が可能（バイオマスのカバー率を低減）
- 必要に応じて、水流および制御技術により熱生産を拡張可能

<p>システムはどのように設計する必要がありますか?</p>	熱容量需要	100...500 kW	501...1000 kW	> 1000 kW
	バイオマス年間熱発生量	80...90%		
	バイオマスボイラ出力1	50...60%*		17...20%*/**
	バイオマスボイラ出力2	-		33...40%*/**
	オイル/ガスボイラ能力	最小、バイオマスボイラーのように、最大100%.		Min. 100% - small biomass boiler, max. 100%
	バイオマスボイラー全負荷運転時間数	> 3500 h/a, 目標 4000 h/a		> 3000 h/a, target 4000 h/a
	低負荷運転	FAQ 12[4]が満たされていない場合は、オイル/ガスボイラーが対応		FAQ 12に準拠[4]小型バイオマスボイラ又は石油/ガスボイラを使用
燃料	最大 P45 ; 自動点火 W ≤ 45%	制限無し。自動点火では、W ≤ 45%		

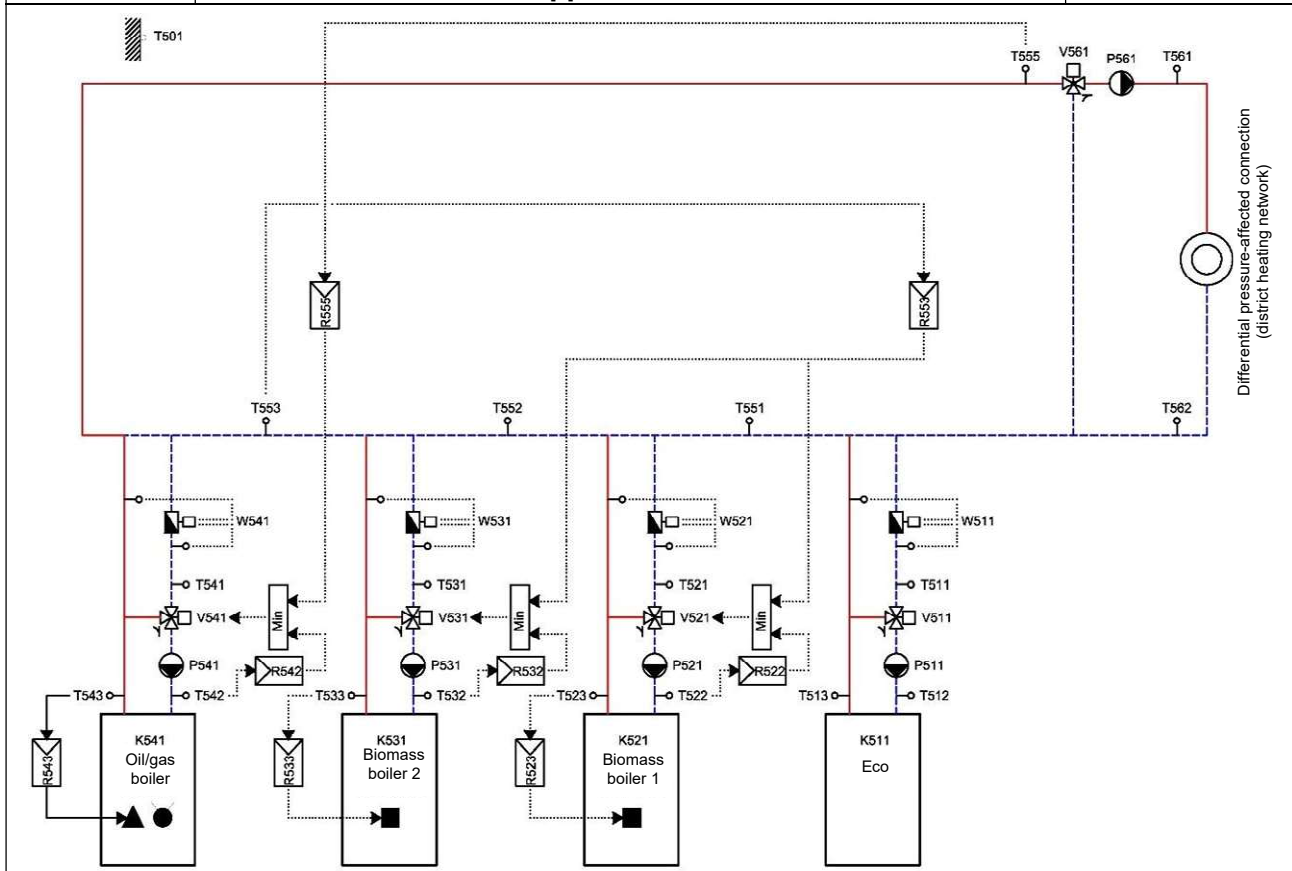
*主にスペースヒータを装備したシステムのガイド値
 **夏運転なしでは、1つのバイオマスボイラーのみがシステムに適している可能性があります

- 熱容量需要の妥当性をExcelテーブル「需要評価」[3]で確認
- ボイラーポンプサイズ: ボイラー出口温度 - ボイラー入口温度 ≤ 15 K
- (ボイラ入口温度 - 還り温度高レベル) 巾 5 ≥ K

	<ul style="list-style-type: none"> ■ ボイラー回路バルブおよびプリコントロール: バルブオーソリティー$\geq 0,5$ ■ 蓄熱容量$\geq 1h$の蓄積能力(大容量バイオマスボイラー定格出力基準) 		
<p>他にどのような要件を満たす必要がありますか?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ リターン温度が可能な限り低いすべての熱消費回路 ■ バイオマスボイラー、オイル/ガスボイラー、貯蔵タンク、予備制御装置の相互接続により、実際には低圧の差圧(短いパイプ、大径パイプ)が発生 ■ ストレージを成層化ストレージとして一貫して設計 ■ 断面拡大(減速)、バッフルプレート(ウォータージェット)の屈折)、および必要に応じてサイフォン(ワンパイプ循環の防止)を備えた蓄熱タンク接続部 ■ 蓄熱タンクの接続部は上部と下部のみです(間の接続部はありません) ■ タンク内にパイプがありません(「熱攪拌」の危険) ■ 複数のタンク間に分割はありません。この要件を満たすことができない場合は、各タンクをコントロールユニットとして考えてください(暖側タンクは上部の冷側タンクよりも下部で冷めることができます)。 ■ ボイラーの安全性は、ボイラーの内部I&Cシステムによって確保されます。安全装置と拡張システムは、国固有の規制に従って設計する必要があります。 		
<p>システムはどのように制御および調整されますか?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 内部ボイラーコントローラR423、R433、R443は、3基のボイラー出口温度を同じ値に調整します。蓄熱タンクはこの温度で蓄熱されます ■ すべてのボイラーにリターン高レベル(R422、R432、R442)があります。制御された変数はボイラー入口温度で、操作された変数はボイラー回路バルブのストロークです。 ■ シーケンスコントロールは最初に手動で機能します。「ボイラー1単独」-「ボイラー2単独」への手動切り替え-「自動シーケンス制御」への手動切り替えです。 ■ その後、自動シーケンス制御は次のように機能します。「並列運転ボイラ1と2」(両方のボイラーが同じ出力率の基準点を受け取ります)-「並列作動ボイラ1と2+オイル/ガスボイラ」。 ■ メインコントローラR470のメインコントロール変数は、蓄熱の蓄熱状態であり、センサT471~T475を介して記録され、0~100%の値として計算される。 ■ R470メインコントローラにはPI特性があります(積分時間が長く、Pバンドが大きい傾向があります)、制御変数として蓄熱タンクの蓄熱状態を使用し、制御変数としてボイラー回路バルブのストロークを使用します。 ■ R455オイル/ガスボイラーのコントローラにはPI特性があります(積分時間が長く、Pバンドが大きい傾向があります)。制御変数として蓄熱タンクの下流の主供給温度を使用し、制御変数としてボイラー回路バルブのストロークを使用します。 ■ 自動シーケンス制御では、オイル/ガスボイラーR455のコントローラは、適切なブロッキングおよびブロッキング解除基準によってブロック解除またはブロックされます。また、R455の設定点は、内部ボイラーコントローラR423、R433、R443の設定点よりも約3K低く設定されます ■ 優先度の低いスイッチは、各ケースでボイラー回路バルブに制御信号を切り替えます(つまり、リターンフローのメンテナンスは、メインコントローラまたはオイル/ガスボイラーのコントローラよりも優先度が高くなります)。 ■ タンクの蓄熱状態の設定値は60...80%です(ステップ値を選択してください!) ■ 上部蓄熱タンク領域(蓄熱タンクの蓄熱状態の60%の設定値で、蓄熱タンクの約60%)は、負荷が出力率よりも大きい限りバッファとして機能します ■ 蓄熱タンクの下部(蓄熱タンクの蓄熱状態の60%の設定値で、蓄熱タンクの約40%)は、負荷が出力率よりも小さい限りバッファとして機能します ■ 目標は、負荷に応じて可能な限り継続的に制御される出力率を達成することです。 		
<p>運用最適化のために記録する必要がある標準測定変数はどれですか?</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温度 T401 ■ バイオマスボイラー1入口温度, T422 ■ バイオマスボイラー1出口温度, T423 ■ バイオマスボイラー2入口温度, T432 ■ バイオマスボイラー2出口温度, T433 ■ オイル/ガスボイラー入口温度, T442 ■ オイル/ガスボイラー出口温度, T443 ■ 蓄熱タンク前の主供給温度, T454 ■ 蓄熱タンク後の主供給温度, T455 ■ Ecoによるメイン戻り温度, T451 ■ 蓄熱タンク温度 (top), T471 ■ 蓄熱タンク温度, T472 ■ 蓄熱タンク温度 (middle), T473 ■ 蓄熱タンク温度, T474 ■ 蓄熱タンク温度 (bottom), T475 ■ 差圧影響を受ける接続部供給温度(地域熱供給ネットワーク), T461 ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T462 </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ■ バイオマスボイラー1ボイラー回路制御バルブ V421ストローク ■ バイオマスボイラー2ボイラー回路制御バルブ V431ストローク ■ オイル/ガスボイラーボイラー回路制御バルブ V441ストローク ■ Eco熱量計, W411 * ■ バイオマスボイラー1熱量計, W421 * ■ バイオマスボイラー2熱量計, W431 * ■ オイル/ガスボイラー熱量計 W441 * ■ 比例制御オイル/ガスボイラー使用時のオイル/ガスメーター ** ■ 2段オイル/ガスボイラー使用時の1/2運転時間 ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の実際値 ■ バイオマスボイラー1排ガス温度 ■ バイオマスボイラー1残留酸素 ■ バイオマスボイラー2排ガス温度 ■ バイオマスボイラー2残留酸素 ■ オイル/ガスボイラー排ガス温度 <p>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</p> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温度 T401 ■ バイオマスボイラー1入口温度, T422 ■ バイオマスボイラー1出口温度, T423 ■ バイオマスボイラー2入口温度, T432 ■ バイオマスボイラー2出口温度, T433 ■ オイル/ガスボイラー入口温度, T442 ■ オイル/ガスボイラー出口温度, T443 ■ 蓄熱タンク前の主供給温度, T454 ■ 蓄熱タンク後の主供給温度, T455 ■ Ecoによるメイン戻り温度, T451 ■ 蓄熱タンク温度 (top), T471 ■ 蓄熱タンク温度, T472 ■ 蓄熱タンク温度 (middle), T473 ■ 蓄熱タンク温度, T474 ■ 蓄熱タンク温度 (bottom), T475 ■ 差圧影響を受ける接続部供給温度(地域熱供給ネットワーク), T461 ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T462 	<ul style="list-style-type: none"> ■ バイオマスボイラー1ボイラー回路制御バルブ V421ストローク ■ バイオマスボイラー2ボイラー回路制御バルブ V431ストローク ■ オイル/ガスボイラーボイラー回路制御バルブ V441ストローク ■ Eco熱量計, W411 * ■ バイオマスボイラー1熱量計, W421 * ■ バイオマスボイラー2熱量計, W431 * ■ オイル/ガスボイラー熱量計 W441 * ■ 比例制御オイル/ガスボイラー使用時のオイル/ガスメーター ** ■ 2段オイル/ガスボイラー使用時の1/2運転時間 ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の実際値 ■ バイオマスボイラー1排ガス温度 ■ バイオマスボイラー1残留酸素 ■ バイオマスボイラー2排ガス温度 ■ バイオマスボイラー2残留酸素 ■ オイル/ガスボイラー排ガス温度 <p>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温度 T401 ■ バイオマスボイラー1入口温度, T422 ■ バイオマスボイラー1出口温度, T423 ■ バイオマスボイラー2入口温度, T432 ■ バイオマスボイラー2出口温度, T433 ■ オイル/ガスボイラー入口温度, T442 ■ オイル/ガスボイラー出口温度, T443 ■ 蓄熱タンク前の主供給温度, T454 ■ 蓄熱タンク後の主供給温度, T455 ■ Ecoによるメイン戻り温度, T451 ■ 蓄熱タンク温度 (top), T471 ■ 蓄熱タンク温度, T472 ■ 蓄熱タンク温度 (middle), T473 ■ 蓄熱タンク温度, T474 ■ 蓄熱タンク温度 (bottom), T475 ■ 差圧影響を受ける接続部供給温度(地域熱供給ネットワーク), T461 ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T462 	<ul style="list-style-type: none"> ■ バイオマスボイラー1ボイラー回路制御バルブ V421ストローク ■ バイオマスボイラー2ボイラー回路制御バルブ V431ストローク ■ オイル/ガスボイラーボイラー回路制御バルブ V441ストローク ■ Eco熱量計, W411 * ■ バイオマスボイラー1熱量計, W421 * ■ バイオマスボイラー2熱量計, W431 * ■ オイル/ガスボイラー熱量計 W441 * ■ 比例制御オイル/ガスボイラー使用時のオイル/ガスメーター ** ■ 2段オイル/ガスボイラー使用時の1/2運転時間 ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の実際値 ■ バイオマスボイラー1排ガス温度 ■ バイオマスボイラー1残留酸素 ■ バイオマスボイラー2排ガス温度 ■ バイオマスボイラー2残留酸素 ■ オイル/ガスボイラー排ガス温度 <p>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</p>		

	<p>* 熱量計には、熱量[kWh]または水量[m³]を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります。ただし、グラフィック表示は電力[kW]または体積流量[m³/h]の観点で行う必要があります</p> <p>** オイル/ガスメータには、オイルまたはガス量を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります[dm³またはm³]。ただし、グラフィック表示は、体積流量[dm³/hまたはm³/h]の形式である必要があります。</p>
資料	<p>[1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Standard hydraulic schemes - Part I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., second, expanded edition 2010. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 2)</p> <p>[2] Alfred Hammerschmid, Anton Stallinger: Standard-Schaltungen - Teil II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 5)</p>

QM	[3] Excelツールを使用した需要評価. EXCELツールとマニュアルダウンロード可 www.qm-biomass-dh-plants.com [4] よくある質問(FAQ)を参照. ダウンロード可(ドイツ語版のみ: www.qmholzheizwerke.ch)	WE15
Biomass DH Plants	標準接続WE15のショートバージョン: 蓄熱タンク無しマルチボイラバイオマス加熱システムを直列接続 First release: 01/11/2010 Last edit: 01/11/2010 基準: 標準水流方式-パートII[2]、第15章を参照	



回路の特別な機能は何ですか?

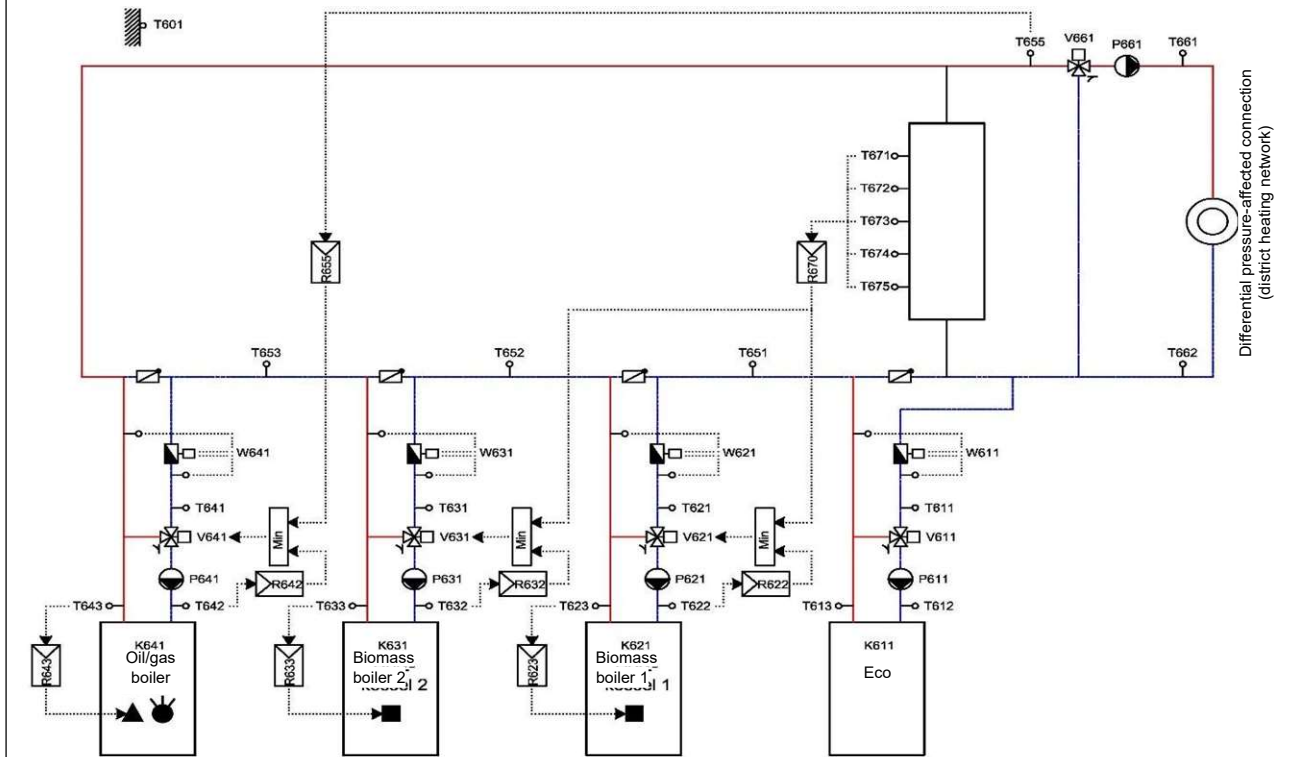
- WE3またはWE7との違い: WE15では、メインコントローラR553およびR555の制御変数は出力率ではなくストローク
- WE3、WE7、およびWE13との違い: WE15では、ボイラーは並列に接続されず、シーケンスバイオマスボイラー1-バイオマスボイラー2-オイル/ガスボイラーに接続
- 年間の熱需要（暖房、温水、プロセス熱需要）の80～90%はバイオマスエネルギーを使用
- ピーク負荷はボイラーでカバー
- 低負荷運転（夏）は通常少量のバイオマスボイラーが可能ですが、そうでない場合は、オイル/ガスボイラーが可能
- オイル/ガスボイラーによる供給の安全性が高い
- オイル/ガスボイラーによる熱容量の増設が可能（バイオマスのカバー率を低減） -
- 必要に応じて、水流および制御技術により熱生産を拡張可能(ボイラーが追加された場合は水流システム全体を再計算、バランス整合、調整する必要があります)。

システムはどのように設計する必要がありますか?	熱容量需要	100...500 kW	501~1000 kW	1000 kW以上
	バイオマス年間熱発生量	80%~90%		
	バイオマスボイラー出力1	60~70%*		20~23%です
	バイオマスボイラー出力2	-を参照		40~47%です
	オイル/ガスボイラーの容量	バイオマスボイラー最小、最大 100%		最小 100%-小型バイオマスボイラ、最大 100%
	バイオマスボイラー全負荷運転時間数	> 2500 h/a、目標4000 h/a		
	低負荷運転	FAQ 12[4]が満たされていない場合は、石油/ガスボイラーが対応しています		FAQ 12に準拠 [4]小型バイオマスボイラまたは石油/ガスボイラを使用

	<p>*主にスペースヒータを装備したシステムのガイド値</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 熱容量要求の妥当性をExcelテーブル「需要評価」[3]で確認 ■ ボイラーポンプの設計: ボイラー出口温度-ボイラー入口温度 ≤ 15 K (オイル/ガスボイラーの場合、バイオマスボイラーよりも温度差が小さくならない場合があります) ■ (ボイラ入口温度 - 還り温度高レベル) 巾 5 ≥ K ■ ボイラー回路バルブおよびプリコントロール: バルブオーソリティー ≥ 0,5 	
<p>他にどのような要件を満たす必要がありますか?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ リターン温度が可能な限り低いすべての熱消費回路 ■ メイン回路のすべてのセンサ (特にコントロールセンサT553とT555) が適切に混合されていることを確認 (必要に応じてスタティックミキサーを取り付け) ■ ボイラーの安全性は、ボイラーの内部I&Cシステムによって確保されます。安全装置と拡張システムは、国固有の規制に従って設計する必要があります 	
<p>システムはどのように制御および調整されますか?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 内部ボイラコントローラR523、R533、およびR543は、3基のボイラの出口温度を制御。設定点はメインコントローラR553またはオイル/ガスボイラR555のコントローラの設定点も高くなければなりません ■ すべてのボイラーにはボイラー戻り温度保護 (R522、R532およびR542) があります。制御された変数はボイラー入口温度で、操作された変数はボイラー回路バルブのストローク ■ シーケンスコントロールは最初に手動で機能します。「ボイラー1単独」 - 「ボイラー2単独」 への手動切り替え - 「自動シーケンス制御」 への手動切り替えです ■ その後、自動シーケンス制御は次のように機能。「並列作動ボイラ1と2」 (両方のボイラが同じ出力率の基準点を受け取ります) - 「並列作動ボイラ1と2+オイル/ガスボイラ」 ■ 主な制御変数は2つのバイオマスボイラーT553の後の共通供給温度 ■ R553メインコントローラは、PI特性を持ち (積分時間が長く、Pバンドが大きい)、2基のバイオマスボイラーの下流の共通供給温度を制御変数として使用し、ボイラ回路バルブのストロークを操作変数として使用 ■ オイル/ガスボイラーR555のコントローラにはPI特性があります (積分時間が長く、Pバンドが大きい傾向があります)。制御変数としてすべてのボイラーT555の主電源温度を使用し、操作変数としてボイラー回路バルブのストロークを使用 ■ 自動シーケンス制御では、適切なイネーブルおよびディセーブル基準によってオイル/ガスボイラーR555のコントローラがイネーブルまたはディセーブルになります。R555およびR553のセットポイントは、内部ボイラコントローラR523、R533、およびR543のセットポイントよりも小さくなければなりません ■ 優先度の低いスイッチは、各ケースでボイラ回路バルブに制御信号を切り替えます (つまり、リターンフローのメンテナンスは、メインコントローラまたはオイル/ガスボイラのコントローラよりも優先度が高くなります) 	
<p>運用最適化のために記録する必要がある標準測定変数はどれですか?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温度T501 ■ バイオマスボイラー1入口温度, T522 ■ バイオマスボイラー1出口温度, T523 ■ バイオマスボイラー2入口温度, T532 ■ バイオマスボイラー2出口温度, T533 ■ オイル/ガスボイラー入口温度, T542 ■ オイル/ガスボイラー出口温度, T543 ■ Ecoによるメイン戻り温度, T551 ■ バイオマスボイラー1の供給温度, T552 ■ バイオマスボイラー2の供給温度, T553 ■ 全ボイラーの供給温度, T555 ■ 差圧影響を受ける接続部供給温度(地域熱供給ネットワーク), T561 ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T562 ■ バイオマスボイラー1ボイラ回路制御バルブ V521 ストローク ■ バイオマスボイラー2ボイラ回路制御バルブ 2 V531 ストローク 	<ul style="list-style-type: none"> ■ オイル/ガスボイラーボイラ回路制御バルブ V541 ストローク ■ Eco熱量計, W511 * ■ バイオマスボイラー1熱量計, W521 * ■ バイオマスボイラー2熱量計, W531 * ■ オイル/ガスボイラー1熱量計, W541 * ■ 比例制御オイル/ガスボイラー使用時のオイル/ガスメーター** ■ 2段オイル/ガスボイラー使用時の1/2運転時間 ■ バイオマスボイラー1排ガス温度 ■ バイオマスボイラー1残留酸素 ■ バイオマスボイラー2排ガス温度2 ■ バイオマスボイラー2残留酸素 ■ オイル/ガスボイラーボイラー排ガス温度 <p>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</p>
	<p>* 熱量計には、熱量[kWh]または水量[m³]を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります。ただし、グラフィック表示は電力[kW]または体積流量[m³/h]の観点で行う必要があります</p> <p>** オイル/ガスメータには、オイルまたはガス量を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります[dm³またはm³]。ただし、グラフィック表示は、体積流量[dm³/hまたはm³/h]の形式である必要があります</p>	

資料	<ul style="list-style-type: none">[1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Standard hydraulic schemes - Part I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., second, expanded edition 2010. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 2)[2] Alfred Hammerschmid, Anton Stalling: Standard-Schaltungen - Teil II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 5)[3] Demand assessment with EXCEL tool. Free download of the EXCEL tool and the manual under www.qm-biomass-dh-plants.com[4] Frequently Asked Questions (FAQ's). Free download (German version only: www.qmholzheizwerke.ch)
----	---

<p>QM Biomass DH Plants</p>	標準接続WE16のショートバージョン: 蓄熱タンク付きマルチボイラバイオマス加熱システムを直列接続		WE16
	First release: 01/11/2010	Last edit: 01/11/2010	
	基準：標準水流方式-パートII[2]、第16章を参照		



回路の特別な機能は何ですか?

- WE4またはWE8との違い: WE16では、メインコントローラR670およびR655の制御変数は出力率ではなく、それぞれのボイラー回路バルブのストローク
- WE4、WE8、WE14との違い: WE16では、ボイラーは並列に接続されず、シーケンスバイオマスボイラー1-バイオマスボイラー2-オイル/ガスボイラーで直列に接続。
- 年間の熱需要（暖房、温水、プロセス熱需要）の80~90%はバイオマスエネルギーを使用
- ピーク負荷は蓄熱タンクでカバーされます。つまり、ボイラーはより小さく設計可能
- 低負荷運転（夏）は通常少量のバイオマスボイラーが可能ですが、そうでない場合は、オイル/ガスボイラーが可能
- オイル/ガスボイラーによる供給の安全性が高い
- オイル/ガスボイラーによる熱容量の増設が可能（バイオマスのカバー率を低減）
- 必要に応じて、水流および制御技術により熱生産を拡張可能(ボイラーが追加された場合は水流システム全体を再計算、バランス整合、調整する必要があります)。

システムはどのように設計する必要がありますか?	熱容量需要	100...500 kW	501...1000 kW	> 1000 kW
	バイオマス年間熱発生量	80...90%		
	バイオマスボイラ出力1	50...60%*		17...20%*/**
	バイオマスボイラ出力2	-		33...40%*/**
	オイル/ガスボイラ能力	Min. as for biomass boiler, max. at 100%.		Min. 100% - small biomass boiler, max. 100%
	バイオマスボイラー全負荷運転時間数	> 3500 h/a, 目標4000 h/a		> 3000 h/a, target 4000 h/a
	低負荷運転	FAQ 12[4]が満たされていない場合は、オイル/ガスボイラーが対応		FAQ 12に準拠[4]小型バイオマスボイラ又はオイル/ガスボイラを使用
	燃料	最大 P45 ; 自動点火 W ≤ 45%	制限無し。自動点火では、W ≤ 45%	

*主にスペースヒータを装備したシステムのガイド値
 **夏運転なしでは、1つのバイオマスボイラーのみがシステムに適している可能性があります

- 熱容量需要の妥当性をExcelテーブル「需要評価」[3]で確認
- ボイラーポンプの設計: ボイラー出口温度-ボイラー入口温度 ≤ 15 K (オイル/ガスボイラーの場合、バイオマスボイラーよりも温度差が小さくならない場合があります)。

	<ul style="list-style-type: none"> ■ (ボイラ入口温度-還り温度高レベル) 巾 $5 \geq K$ ■ ボイラー回路バルブおよびプリコントロール: バルブオーソリティー $\geq 0,5$ ■ 蓄熱容量 $\geq 1h$ の蓄積能力(大容量バイオマスボイラー定格出力基準) 		
<p>他にどのような要件を満たす必要がありますか?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ リターン温度が可能な限り低いすべての熱消費回路 ■ ストレージを成層化ストレージとして一貫して設計 ■ 断面拡大(減速)、パッフルプレート(ウォータージェットの屈折)、および必要に応じてサイフォン(ワンパイプ循環の防止)を備えた蓄熱タンク接続部 ■ 蓄熱タンクの接続部は上部と下部のみです(間の接続部はありません) ■ タンク内にパイプがありません(「熱攪拌」の危険) ■ 複数のタンク間に分割はありません。この要件を満たすことができない場合は、各タンクをコントロールユニットとして考えてください(暖側タンクは上部の冷側タンクよりも下部で冷めることができます) ■ ボイラーの安全性は、ボイラーの内部 I&C システムによって確保されます。安全装置と拡張システムは、国固有の規制に従って設計する必要があります 		
<p>システムはどのように制御および調整されますか?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 内部ボイラコントローラ R623、R633、R643は、3基のボイラー出口温度を制御します。設定点は、蓄熱タンクが蓄熱される温度よりも高くなければなりません ■ 全ボイラーにボイラー戻り温度保護(R622、R632およびR642)があります。制御された変数はボイラー入口温度で、操作された変数はボイラー回路バルブのストロークです ■ シーケンスコントロールは最初に手動で機能します。「ボイラー1単独」-「ボイラー2単独」への手動切り替え-「自動シーケンス制御」への手動切り替えです ■ その後、自動シーケンス制御は次のように機能します。「並列作動ボイラ1と2」(両方のボイラが同じ出力率の基準点を受け取ります)-「並列作動ボイラ1と2+オイル/ガスボイラ」 ■ メインコントローラ R670のメイン制御変数は、センサ T671~T675を介して記録され、0~100%の値として計算される蓄熱タンクの蓄熱状態です ■ R670メインコントローラにはPI特性があり(積分時間が長く、Pバンドが大きい傾向があります)、制御変数として蓄熱タンクの蓄熱状態を使用し、制御変数としてボイラー回路バルブのストロークを使用します ■ オイル/ガスボイラー R655のコントローラにはPI特性があり(積分時間が長く、Pバンドが大きい傾向があります)、すべてのボイラー T655の主供給温度を制御変数として使用し、ボイラー回路バルブのストロークを操作変数として使用します ■ 自動シーケンス制御では、オイル/ガスボイラー R655のコントローラは、適切なブロッキングおよびブロッキング解除基準によってブロックまたはブロック解除されます。R655の設定値は、内部ボイラーコントローラ R623、R633、R643の設定値よりも低くなければなりません ■ 優先度が最小のスイッチは、各ケースで、より低い制御信号をボイラ回路バルブに切り替えます(つまり、リターンフローのメンテナンスは、メインコントローラまたはオイル/ガスボイラーのコントローラよりも優先度が高くなります) ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の設定値は60~80%です(ステップ値を選択してください!) ■ 上部蓄熱タンク領域(蓄熱タンクの蓄熱状態の60%の設定値で、蓄熱タンクの約60%)は、負荷が出力率よりも大きい限りバッファとして機能します ■ 蓄熱タンクの下部(蓄熱タンクの蓄熱状態の60%の設定値で、蓄熱タンクの約40%)は、負荷が出力率より小さい限りバッファとして機能します ■ 目標は、負荷に応じて可能な限り継続的に制御される出力率を達成することです 		
<p>Which standard measured variables must be recorded for operational optimisation?</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温度 T601 ■ バイオマスボイラー1入口温度, T622 ■ バイオマスボイラー1出口温度, T623 ■ バイオマスボイラー2入口温度, T632 ■ バイオマスボイラー2出口温度, T633 ■ オイル/ガスボイラー入口温度, T642 ■ オイル/ガスボイラー出口温度, T643 ■ Ecoによるメイン戻り温度, T651 ■ バイオマスボイラー1の供給温度, T652 ■ バイオマスボイラー2の供給温度, T653 ■ 全ボイラーの供給温度, T655 ■ 蓄熱タンク温度(top), T671 ■ 蓄熱タンク温度, T672 ■ 蓄熱タンク温度(middle), T673 ■ 蓄熱タンク温度, T674 ■ 蓄熱タンク温度(bottom), T675 ■ 差圧影響を受ける接続部供給温度(地域熱供給ネットワーク), T661 ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T662 </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ■ バイオマスボイラー1ボイラ回路制御バルブ V621ストローク ■ バイオマスボイラー2ボイラ回路制御バルブ V631ストローク ■ オイル/ガスボイラーボイラーボイラ回路制御バルブ V641ストローク ■ Eco熱量計, W611 * ■ バイオマスボイラー1熱量計, W621 * ■ バイオマスボイラー2熱量計, W631 * ■ オイル/ガスボイラー熱量計, W641 * ■ 比例制御オイル/ガスボイラー使用時のオイル/ガスメーター ** ■ 2段オイル/ガスボイラー使用時の1/2運転時間 ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の実際値 ■ バイオマスボイラー1排ガス温度 ■ バイオマスボイラー1残留酸素 ■ バイオマスボイラー2排ガス温度 ■ バイオマスボイラー2残留酸素 ■ オイル/ガスボイラー排ガス温度 <p>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</p> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温度 T601 ■ バイオマスボイラー1入口温度, T622 ■ バイオマスボイラー1出口温度, T623 ■ バイオマスボイラー2入口温度, T632 ■ バイオマスボイラー2出口温度, T633 ■ オイル/ガスボイラー入口温度, T642 ■ オイル/ガスボイラー出口温度, T643 ■ Ecoによるメイン戻り温度, T651 ■ バイオマスボイラー1の供給温度, T652 ■ バイオマスボイラー2の供給温度, T653 ■ 全ボイラーの供給温度, T655 ■ 蓄熱タンク温度(top), T671 ■ 蓄熱タンク温度, T672 ■ 蓄熱タンク温度(middle), T673 ■ 蓄熱タンク温度, T674 ■ 蓄熱タンク温度(bottom), T675 ■ 差圧影響を受ける接続部供給温度(地域熱供給ネットワーク), T661 ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T662 	<ul style="list-style-type: none"> ■ バイオマスボイラー1ボイラ回路制御バルブ V621ストローク ■ バイオマスボイラー2ボイラ回路制御バルブ V631ストローク ■ オイル/ガスボイラーボイラーボイラ回路制御バルブ V641ストローク ■ Eco熱量計, W611 * ■ バイオマスボイラー1熱量計, W621 * ■ バイオマスボイラー2熱量計, W631 * ■ オイル/ガスボイラー熱量計, W641 * ■ 比例制御オイル/ガスボイラー使用時のオイル/ガスメーター ** ■ 2段オイル/ガスボイラー使用時の1/2運転時間 ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の実際値 ■ バイオマスボイラー1排ガス温度 ■ バイオマスボイラー1残留酸素 ■ バイオマスボイラー2排ガス温度 ■ バイオマスボイラー2残留酸素 ■ オイル/ガスボイラー排ガス温度 <p>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 外気温度 T601 ■ バイオマスボイラー1入口温度, T622 ■ バイオマスボイラー1出口温度, T623 ■ バイオマスボイラー2入口温度, T632 ■ バイオマスボイラー2出口温度, T633 ■ オイル/ガスボイラー入口温度, T642 ■ オイル/ガスボイラー出口温度, T643 ■ Ecoによるメイン戻り温度, T651 ■ バイオマスボイラー1の供給温度, T652 ■ バイオマスボイラー2の供給温度, T653 ■ 全ボイラーの供給温度, T655 ■ 蓄熱タンク温度(top), T671 ■ 蓄熱タンク温度, T672 ■ 蓄熱タンク温度(middle), T673 ■ 蓄熱タンク温度, T674 ■ 蓄熱タンク温度(bottom), T675 ■ 差圧影響を受ける接続部供給温度(地域熱供給ネットワーク), T661 ■ 差圧影響を受ける接続部戻り温度(地域熱供給ネットワーク), T662 	<ul style="list-style-type: none"> ■ バイオマスボイラー1ボイラ回路制御バルブ V621ストローク ■ バイオマスボイラー2ボイラ回路制御バルブ V631ストローク ■ オイル/ガスボイラーボイラーボイラ回路制御バルブ V641ストローク ■ Eco熱量計, W611 * ■ バイオマスボイラー1熱量計, W621 * ■ バイオマスボイラー2熱量計, W631 * ■ オイル/ガスボイラー熱量計, W641 * ■ 比例制御オイル/ガスボイラー使用時のオイル/ガスメーター ** ■ 2段オイル/ガスボイラー使用時の1/2運転時間 ■ 蓄熱タンクの蓄熱状態の実際値 ■ バイオマスボイラー1排ガス温度 ■ バイオマスボイラー1残留酸素 ■ バイオマスボイラー2排ガス温度 ■ バイオマスボイラー2残留酸素 ■ オイル/ガスボイラー排ガス温度 <p>粒子分離器の測定ポイントは、設計に従って記録</p>		

	<p>* 熱量計には、熱量[kWh]または水量[m³]を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります。ただし、グラフィック表示は電力[kW]または体積流量[m³/h]の観点で行う必要があります</p> <p>** オイル/ガスメータには、オイルまたはガス量を記録するためのインターフェイスが装備されている必要があります[dm³またはm³]。ただし、グラフィック表示は、体積流量[dm³/hまたはm³/h]の形式である必要があります。</p>
資料	<p>[1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Standard hydraulic schemes - Part I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., second, expanded edition 2010. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 2)</p> <p>[2] Alfred Hammerschmid, Anton Stallinger: Standard-Schaltungen - Teil II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. (Publication series QM for Biomass DH Plants - Volume 5)</p> <p>[3] Demand assessment with EXCEL tool. Free download of the EXCEL tool and the manual under www.qm-biomass-dh-plants.com</p> <p>[4] Frequently Asked Questions (FAQ's). Free download (German version only: www.qmholzheizwerke.ch)</p>