

## 参考情報

Pilz GmbH & Co. KG  
Felix-Wankel-Straße 2  
73760 Ostfildern,  
Germany  
Deutschland/Germany  
www.pilz.com

## 持続可能で安全、フレキシブルな燃焼設備のためのオートメーション技術 クールなホットスポット管理！

1/9ページ

オストフィルダン、2024年4月 – バーナー、蒸気ボイラー、熱加工設備といった燃焼・熱処理用設備機械のメーカーは、製造時にも設計時にも、さまざまな法規や規格の要求事項を考慮しなくてはなりません。製品とプロセスには高度な安全性が求められます。

商業用および産業用のガス式・石油式燃焼システム向けの最新の燃焼制御技術により、イグニッションバーナーの点火からメインバーナーの動作モニタリングまで – プレパージからメインバーナーのオペレーション全般までを含むあらゆる機能を一括して監視し、制御できます。

### 最重要な安全機能としての火炎監視

火炎監視は工業炉には絶対に欠かせない安全機能の1つです。機械の主なリスク源が危険な動作にあるように、工業用バーナーのリスク源は燃焼室に残される未燃焼の燃料にあります。未燃焼の燃料がもとで制御不能な事象が生じ、最悪のケースでは、デフラグレーションや爆発につながるおそれもあります。火炎監視はこのような危険な状況を未然に防ぐために規定された、特に重要な安全機能です。火炎監視は、燃料が制御を逃れて燃焼室へ入り込むのを防止します。燃料弁が開いているときに安全機能が炎を検知できなくなると、燃料弁は閉じられます。断火が検出されたら1秒以内に安全に燃料弁を閉じることは、バーナーの基本機能の1つです。

### 特殊なケース – 「見えない」炎

一般に、火炎を検出するのはカメラを用いた光学的な火炎検知機能の役目です。この方法はたいていの燃料には有効ですが、水素には有効ではありません。水素の炎のスペクトルは炭素系燃料の燃焼プロセスとはまったく異なり、水素の炎は目に見えません。そのため、ピルツは画期的な手法を採用しています。すべての産業用燃焼プロセスの目的は熱を発生させることにあり、燃料を燃焼加熱に使用すれば、必ずプロセス熱が発生します。ですから温度を測定することによって、あらゆる火炎は検出できます。産業用の火炎検出システムの多くに使われているイオン化方式、またはいわゆる整流方式は、炭素系燃料には適していますが水素燃料には使えません。未来の電子化された、安全で総合的な火炎監視には、水素燃料の安全なモニタリングが可能なシンプルな熱センサが主流となるでしょう。

## 燃焼装置の自動安全制御

効果的なソリューションで炉全体を安全に保護することができます。ここで使用する燃焼制御システムは、燃焼設備のあらゆる動作をフルオートメーションによって安全に制御します。潜在的なハザードの大きさゆえに、安全上脅威となるプロセス条件を未然に回避するための要求事項が定められています。燃焼制御システムは、産業用熱処理設備におけるガス式・石油式バーナーの燃焼シーケンスの安全な進行とモニタリングを保証しなくてはなりません。燃焼制御では、たとえば燃料弁を開いてよい安全時間を設定する、選択可能なファン出力やボイラー室に応じてプレパージ時間を調整する、EN 1643に準拠した密閉性チェックに2通りのメインガス弁出力を用いるなどが可能になります。その役目は、監視シーケンスにおける安全機能を確実に制御することです。これには圧力・温度・火炎監視や、バーナー設備全体の安全な始動（プレフラッシュ、点火など）とシ

ャットダウン (後燃焼、停止など) が含まれます。もちろん従来のような非常停止チェーンの監視や、設備に固有のその他の安全機能にも対応します。安全に監視可能な上記以外の機能には、空燃比や、弁 / フラップ / アクチュエータの制御、弁や高温設備の始動と停止などがあります。また、設備の制御システムとの安全なデータ交換もオートメーションによって保証され、運転状況や診断メッセージを視覚化することもできます。

## ボイラーその他の安全機能

最新の制御システムは状況と診断に関する全データを、フィールドバスまたは産業用イーサネットを介して他の装置へ送信し、それらのデータはローカルやリモートで表示できます。単一のバーナーから複数バーナー構成、相互に連結された大規模設備までのあらゆる熱工程のアプリケーションに、そのような監視シーケンスが適用されます。1つの要件はすべてに共通しています：オートメーションソリューションは安全とオートメーションの技術機能を実現できるだけでなく、操作が簡単でなくてはならないということです。そのため、ピルツのようなメーカーは、複雑さの度合が異なる各種のアプリケーションに対応可能で、燃焼制御の特殊な要求事項を考慮に入れたハードウェア、ソフトウェアで構成されたシステムを提供しています。そうすることで、ガス制御部に関わる全機能のほか、設備に固有のあらゆる追加の安全機能にいたるまで、産業用ガス炉と油炉の監視、制御および視覚化を可能にしているのです。

## 熱工程アプリケーションの包括的な安全

単純で外部と連結されていない熱加工設備の監視には、小型安全コントローラを使用します。安全コントローラとしての、ピルツの小

型安全コントロールシステムPNOZmulti 2のベースユニットPNOZ m B1 Burnerは、その安全機能によってバーナーそのものだけでなく、設備全体を監視・制御することができます。主な利点は、バーナーの総合的な安全に加え、機械安全のタスクをも1つのシステムに実装できる点にあります。事前定義された認証取得済みのファンクションブロックを使用して、簡単に、さまざまな燃焼アプリケーションに合わせたモニタリングを設定できます。たとえば、マスターバーナーまたはスレーブバーナー、ダイレクトイグニッションまたはインダイレクトイグニッション、低温モードまたは高温モードに対応できます。コントローラはバーナーの安全バルブも規格に基づいて監視します – 増設モジュールは、EN 50156-1に準拠する4点の異種安全リレー出力を搭載しています。このシステムは複雑な安全アプリケーションの実装も可能で、最大12台までのバーナーを1つのベースユニットで監視できます。診断機能も統合されており、システム自体は各種の通信システムを介して幅広いオートメーション環境に接続できます。

## 燃焼制御オートメーションのコントローラ

金属、ガラス、セラミックスなどの分野においては多数のバーナーを持つ長尺炉が使われるのが普通であり、単体装置や小型コントローラでは限界があります。そうした設備には、必要な多数の入出力部が広い面積にわたって設けられています。たとえばピルツのオートメーションシステムPSS 4000のPSSuniversal PLCのような制御システムなら、1つのアプリケーションに含まれるバーナーをすべて安全に管理できます。さらに、相互に連結されている複雑な設備の場合は、設備の安全を確保するには適切な燃焼制御ソフトウェアを搭載した制御システムが必要になります。



THE SPIRIT OF SAFETY

5/10ページ

統合された診断機能: たとえばバーナーの状態を表示するために使用できます。バーナーの始動時とシャットダウン時にはさまざまなシーケンスが実行され、その際には一定の条件が満たされている必要があります。そこで、オペレータがローカルのディスプレイやHMIで状況を一目で確認できる視覚化の機能が求められます。拡張された診断機能では、設備のすべてのバーナーの火炎パラメータを追加でグラフィカルに表示できます。また、センサのデータを設備のディスプレイに表示できます。特に広大な面積の工場の場合は、システムのどこかで生じたエラーに迅速に対処するために、オンサイトでの詳細な診断と、リモートからの診断データへのアクセスが可能でなくてはなりません。

## ソリューションの中核をなすバーナー用ソフトウェアブロック

燃焼制御に必要なすべての安全機能が、認証済みのカプセル化されたファンクションブロック（ソフトウェア）として提供されます。最終的に利用可能な監視・制御機能の数は、既存の工程信号および入出力モジュールに応じて決まります。また、ファンクションブロックもハードウェアの限界内で複数回使用でき、個々のバーナーにとどまらず、相互連結したバーナーや設備全体の最適化のための、まったく新しい機会を提供します。

小型安全コントロールシステムPNOZmulti 2のベースユニット「**Burner**」があれば、最大12のバーナーファンクションブロックを使用でき、複数のバーナーを1台の装置で監視できます。このソフトウェアブロックは、柔軟にコンフィグレーション可能な電子式自動燃焼制御システムの高度な機能を模倣して作られています。ベースユニットPNOZ m B1 Burnerのコンフィグレーションに利用できるこのブロックはEN 298、EN50156などの対応する欧州規格の認証を取得済みであり、最高レベルの安全要件を満たしています。

一方、オートメーションシステムPSS 4000に含まれるPAS4000のような制御システムに搭載されたソフトウェアには、ハードウェアに依存しないプログラミングという特徴があります。このソフトウェアはプロジェクトを一層効率化し、設備や機械のモジュール化による特別なメリットを実現します。このソフトウェアは、特定のバーナーアプリケーションに固有のシナリオを模倣するファンクションブロックのコンフィグレーションに使用できます。また、燃焼制御ソフトウェアパッケージにより、さまざまなタイプのバーナーを制御するプログラムを実装できるだけでなく、安全扉、非常停止、

アクセス許可といった設備側の安全機能も監視できます。燃焼制御用のファンクションブロックはTÜVの認証を取得済みなので、使いやすく、妥当性確認も簡単に行えます。

## 燃焼制御が準拠すべき最新規格

2004年以降、EU指令が炉に関する唯一の規格となっています。それまで各国で適用されていた国内規格は、少しずつEU全体で確立されていきました。たとえば産業用熱処理装置は機械指令では機械類に分類され、「産業用熱処理装置」の規格であるEN 746が適用されます。炉は産業用熱処理装置には該当せず、化学工業で処理液やガスの加熱に使われることもないため、電気機器全般の規格である欧州規格EN 50156-1の適用対象となっています。

欧州では(欧州以外の国への輸出も含む)、燃焼制御システムの設計はTÜVによる安全等級の分類に応じ、以下の規格に適合しなくてはなりません：国際規格EN IEC 62061、燃焼制御の規格EN 50156 (EN IEC 62061に基づく)、または、よく知られた欧州の産業技術規格EN ISO 13849。例として、PNOZmulti 2 Burnerは欧州規格EN 298、EN 50156-1およびEN 50156-2に準拠し、TÜVの認証を取得しています。

## 世界で使用するための国際認証

燃焼設備に関しては世界的にも、熱加工、蒸気ボイラー設備、自動燃焼制御システム、バーナーが準拠しなければならない国際規格がいくつかあります。Underwriters Laboratories (UL) 60730-1およびUL 60730-2-5は米国とカナダで適用される、石油、ガス、石炭、ま

たはその他の可燃物質のバーナーの自動制御に使用される自動燃焼制御システムの規格です。さらに、**UL 60730-1**および**UL 60730-2-5**は、石油、ガス、石炭、またはその他の可燃物質のバーナーの自動制御を目的とする自動燃焼制御システムの使い方を定めています。米国防火協会 (NFPA) が定める**NFPA 85**、**NFPA 86**、**NFPA 87**の要求事項も適用されます。**NFPA 85**はボイラーの安全性の向上、**NFPA 86**はオープン火災および爆発の危険性を最小化することを目的とする規格であり、**NFPA 87**は流体加熱器および関連機器類の安全の指針を提供します。オーストラリアでは**Australian Gas Association (AGA)** のほか、特に**EN 298-2012**の規格の要件が、燃焼制御システムの認証には重要です。

燃焼制御システムは、**UL**やその他の一般的な国際認証を取得することで、企業とユーザが当該市場で売買できるようになります。現場のユーザには燃焼設備の試運転時間を短縮できるメリットがあります。

## オートメーションによるさまざまなレベルの支援

オートメーションは燃焼制御におけるユーザの負荷を軽減します。安全機能の変更は自由にプログラミング可能な安全コントローラ上で、ユーザが自力で実行でき、手間はほとんどかかりません。コントローラのメーカーなど、外部からのサポートは不要です。安全面でもユーザをしっかり支援します。機器の適正な安全関連機能に関しては、メーカーが明確に責任を負います。さらに：全世界の燃焼制御のユーザに、明快で理解しやすく書かれた導入手順と、ユーザの責任に関する注意事項も提示します。安全マニュアルには手順をわかりやすく記載しています。安全関連の認証を取得するには、機器に付属する取扱説明書などの文書類も常に審査対象となります。メー



THE SPIRIT OF SAFETY

9/10ページ

カと認証機関はともにそれらを検討し、連携して、ユーザがあらゆる面で安全に燃焼アプリケーションを制御できるよう保証します。

このようにして燃焼制御システムは、安全で生産的なプロセスを保証するため、金属加工業のほか、食品菓子製造業、サトウキビやエタノール生産、製紙業、自動車産業など数々の業界に提供されているのです。特に石油化学やガス処理の分野では今日、エネルギーを無駄にせず、かつ危険を増大させないことがきわめて重要とされており、独自のソリューションを搭載した安全オートメーションの果たす役割は大きいと言えます。

((文字数 : 14,256))

### **Pilz – The Spirit of Safety**

ピルツは、オートメーション技術分野の製品、システム、サービスを提供するグローバルサプライヤーです。安全オートメーションの先駆者として、人、機械、環境の安全を創造し続けています。同族企業ピルツの設立は1948年に遡り、現在ではオーストリアのピルツの本社を拠点として世界各国に42の現地法人・支店、2,500名の従業員を擁しています。

業界の技術リーダーであるピルツは、機械の安全と産業サイバーセキュリティを実現するためのトータルなオートメーションソリューションを提供しています。そのポートフォリオには、センサ、コントローラ、ドライブ技術に加え、産業用通信、診断、視覚化を目的としたシステムが含まれます。また、コンサルティング、エンジニアリング、トレーニングを含む各種サービスも国際的に提供しています。ピルツのソリューションは、機械エンジニアリングの業界にとどまらず、社内物流、包装、鉄道技術、ロボティクスなど、多くの業界で採用されています。

[www.pilz.com](http://www.pilz.com)



THE SPIRIT OF SAFETY

10/10ページ

**プレス向け連絡先 :**

**Martin Kurth**

企業および技術プレス  
電話 : +49 711 3409-158  
m.kurth@pilz.de

**Sabine Karrer**

技術および企業プレス  
電話 : +49 711 3409-  
7009  
s.skaletz-karrer@pilz.de

**Eva Rößle**

技術プレス  
電話 : +49 711 3409-  
7147  
e.roessle@pilz.de

**Hansjörg Sperling-  
Wohlgemuth**

Conference and  
Presentation  
Management  
電話 : +49 711 3409-239  
h.sperling@pilz.de