

TwinCAT 3 steuert Prüfplätze in der Backofen- und Herd-Fertigung

Miele: Durchgängigkeit im Engineering, bei Control, Safety und Messtechnik

Miele stellt am Standort Oelde jährlich rund 300.000 Elektro-Backöfen und Elektroherde her, die vor der Auslieferung zu 100 % geprüft werden. Hierzu sind die entsprechenden Fertigungsinseln mit halb- und voll-automatischen Prüfplätzen ausgestattet, die mit der Automatisierungssuite TwinCAT 3 von einem integrierten Engineering sowie der engen Verzahnung von Standardsteuerungstechnik, Safety und Messtechnik profitieren.

Produziert werden die Backöfen und Herde sowohl für den europäischen als auch für den nordamerikanischen Markt. Dabei liegt der Exportanteil bei über 70 %, was sich u.a. in sieben länderspezifischen Spannungsvarianten und entsprechend flexiblen Geräteprüfungen widerspiegelt. Zum 2013 realisierten, neuen Fertigungs- und Prüfkonzept erläutert Maik Hartmann, von der Betriebstechnik Elektrik im Miele-Werk Oelde: „Ursprünglich wurden die Geräte in einer Linienmontage mit mehreren integrierten und aufeinander folgenden Prüfstationen produziert. Mit dem Ziel einer ‚Fertigung im Kundentakt‘ wurde dies auf eine Komplettfertigung in U-förmigen Montageinseln umgestellt, was für jeden Mitarbeiter zu einer erweiterten Tätigkeit inklusive der Geräteprüfung und zu einer insgesamt verbesserten Produktivität geführt hat.“

Thorsten Nagel, ebenfalls vom Bereich Betriebstechnik Elektrik, beschreibt die konkreten Vorteile: „Bei den bisherigen drei getakteten Montagelinien lag die Taktzeit der Förderbänder je nach Linie und Gerätetyp bei ein bis drei Minuten, was auch dem Arbeitstakt eines Mitarbeiters pro Gerät entsprach. Nun umfasst

der Arbeitsinhalt die komplette Montage und Prüfung des Geräts, was ungefähr 30 Minuten dauert und die Tätigkeit qualitativ aufwertet. Außerdem kam zuvor aufgrund der rund 800 verschiedenen Gerätevarianten sowie dem großen Anteil an Losgrößen zwischen eins und zehn noch ein recht hoher Umrüstaufwand hinzu, in Verbindung mit entsprechenden Taktzeitverlusten und einem schwankenden Personalbedarf. Durch das neue Konzept mit insgesamt sieben Montageinseln konnten wir die Volumen- und Variantenflexibilität erhöhen und die Durchlaufzeiten reduzieren. So kann ohne lange Vorplanung quasi jeden Tag jedes Gerät gefertigt und damit entschieden besser auf kurzfristige Bestellungen reagiert werden.“

Montageinseln mit voll- und halbautomatischen Prüfplätzen

Je nach der vorgesehenen Produktionskapazität verfügt jede der sieben Fertigungsinseln über einen oder mehrere halbautomatische Prüfplätze – insgesamt 17. Hinzu kommen neun Automatikplätze in den Förderstrecken der Montageinsel, welche die Durchführung der Prüfung bzw. das Vorliegen der



An den halbautomatischen Prüfplätzen werden die Funktionstests, Schutzleiterschleissmessungen und Hochspannungsprüfungen anhand eines geführten Prüfablaufs vorgenommen.

Prüfinhalte überwachen, die Geräte zum zentralen Verpackungsbereich weiterleiten oder im Fehlerfall über eine Reparaturschleuse ausschleusen sowie Lieferscheine erstellen.

Die eigentlichen Funktionsprüfungen, d. h. die vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Sicherheitsprüfungen, Schutzleiterschleissmessungen und Hochspannungsprüfungen sowie zahlreiche Funktionstests, werden von einem Mitarbeiter an den halbautomatischen Prüfplätzen anhand eines geführten Prüfablaufs vorgenommen. Je nach Ausführung der täglich rund 1.000 Geräte dauern die Tests zwischen zwei und drei Minuten, wobei sich durch die zugrunde liegende Automatisierungstechnik hierbei alle Werte in einer zentralen Datenbank protokollieren lassen.

Flexible und offene Steuerungstechnik erforderlich

Um die Prüfplätze optimal in die jeweilige Produktionsumgebung einbinden zu können, war – auch schon zu Zeiten der Linienfertigung – eine flexible und



Ergänzend zu den halbautomatischen Prüfplätzen wird der Produktionsablauf von den per 19-Zoll-Multitouch-Einbau-Panel-PC CP2219 gesteuerten Automatikplätzen überwacht.



Auf einen Blick:

Lösungen für die Prüfplatzautomatisierung

Prüf- und Automatikplätze in der Backofen- und Herd-Fertigung

Kundenbenefit

Soft- und hardwareseitig durchgängige Steuerungs-, Sicherheits- und Messtechnik

PC-Control in der Anwendung

- TwinCAT 3: durchgängiges und in Visual Studio® integriertes Engineering und Runtimesystem
- TwinSAFE: nahtlos in die Standardsteuerungstechnik eingebundene Sicherheitstechnik
- EL34xx: EtherCAT-Leistungsmessklemmen zur Einbindung messtechnischer Funktionen
- EL6614: Ethernet-Switchport-Klemme zur Integration TCP/IP-fähiger Messgeräte und Sensoren
- CP3919, CP2219: Multitouch-Control-Panel und -Panel-PC für eine komfortable Bedienung

offene Steuerungstechnik notwendig. Dazu Maik Hartmann: „Von Beginn an haben wir vom Beckhoff-Busklemmensystem profitiert, mit dem sich eine einheitliche und sehr kompakt bauende I/O-Ebene realisieren lässt. Hinzu kommt die Offenheit hinsichtlich der unterschiedlichsten Bussysteme, sodass wir die Prüfplätze ohne großen Aufwand z. B. auch in einem CANopen- oder PROFIBUS-Umfeld betreiben konnten.“ Dies bestätigt Thorsten Nagel: „Über die modulare Busklemmenteknik lassen sich auch die zahlreichen Prüfsignale sehr gut aufnehmen und in das System integrieren. Entscheidend für einen effizienten Einzelprüfplatz, insbesondere bei den neuen Montageinseln mit ihren erweiterten Arbeitsanforderungen, ist nicht zuletzt ein fehlerfreier und komfortabler Dialog mit dem Prüfer. Entsprechend naheliegend war es, nicht nur die I/Os, sondern auch die PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff einzusetzen.“

All diese Systemvorteile ermöglichen aus Sicht der beiden Miele-Experten eine einheitlich und strukturell gut aufzubauende Steuerungshardware. Und auch für neue Prüfanforderungen sei PC-based Control optimal flexibel und erweiterbar.



Besondere Vorteile bietet dabei EtherCAT als Kommunikationssystem, das nicht nur extrem leistungsfähig sei, sondern auch eine freie, auf den jeweiligen Bedarf anpassbare Wahl der Bustopologie erlaube. Ergänzt werde dies durch sehr gute Diagnosemöglichkeiten, mit denen sich aus der Entwicklungsumgebung heraus sehr komfortabel bis in den Feldbus bzw. die I/O-Ebene hinein arbeiten lasse.

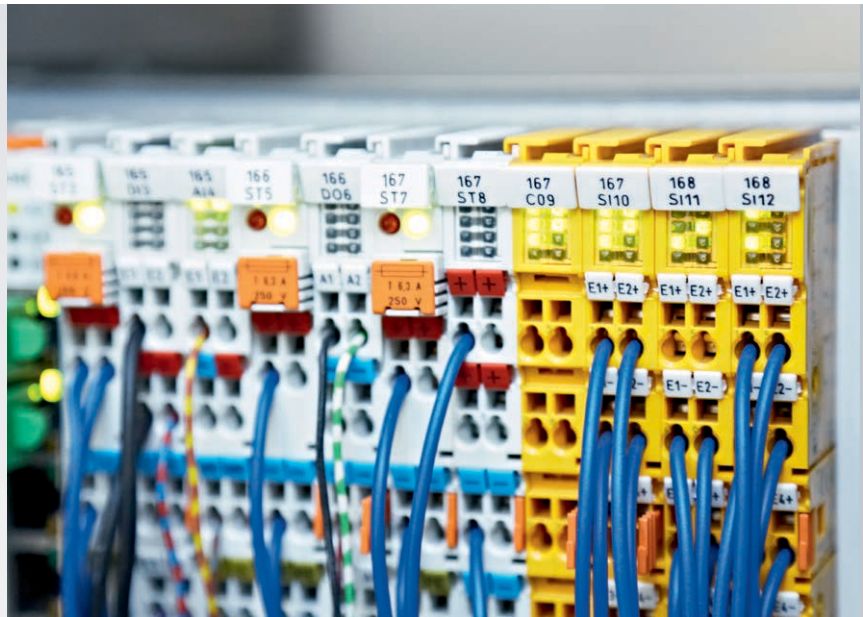
TwinCAT 3 als integrierte und durchgängige Software

Mit der Umstellung auf das neue Fertigungs- und Prüfplatzkonzept wurde als Automatisierungssuite die neue Softwaregeneration TwinCAT 3 eingesetzt. Die größten Vorteile sieht Maik Hartmann hierbei zum einen in der Integration in die Engineeringumgebung Visual Studio® und zum anderen in der konsequenten Einbindung der TwinSAFE-Sicherheitsfunktionalität.

Die vorgegebene Softwarestruktur eines Prüfplatzes umfasst den eigenentwickelten ‚Miele Prüf- und Arbeitsplatz‘ (MPA), der die Visualisierung und den Datenaustausch mit der ERP-Ebene bereitstellt und beispielsweise die geräte-

spezifischen Prüfabläufe aus der zentralen Fertigungsdatenbank lädt. Dem MPA unterlagert und per ADS-Kommunikation angebunden, übernimmt TwinCAT 3 die klassischen Steuerungsaufgaben und die Verarbeitung der I/O-Daten. Und gerade hinsichtlich dieser Gesamtarchitektur bietet TwinCAT 3 für Thorsten Nagel den entscheidenden Vorteil: „Durch die vollständige Integration von TwinCAT in Visual Studio® können wir nun durchgängig in einer Entwicklungsumgebung arbeiten. Dies erleichtert die Projektentwicklung immens. Zumal wir früher mit sehr vielen Tools – für verschiedene SPS-Generationen, Roboter- und Sicherheitssteuerungen sowie spezielle Echtzeitbetriebssysteme – gearbeitet haben, die teilweise schon gar nicht mehr alle auf einem Rechner ablaufen konnten. Hinzu kommt, dass sich die bereits vorhandenen TwinCAT-2-Projekte ohne großen Aufwand auf TwinCAT 3 portieren ließen.“

Als weiteren wichtigen Aspekt beim TwinCAT-Einsatz nennt Maik Hartmann die nahtlose Integration der Sicherheitstechnik: „Als sicherheitsrelevante Elemente sind bei den halbautomatischen Prüfplätzen ein Lichtgitter, Not-Halt und ein



Über die TwinSAFE-Klemmen ist auch die Sicherheitstechnik integraler Bestandteil der Prüfplatz-Steuerungstechnik.

Maik Hartmann und Thorsten Nagel, beide vom Bereich
Betriebstechnik Elektrik des Miele-Werks in Oelde (v.l.n.r.)

Tür-Kontaktschalter eingebunden. Hinzu kommen die Sicherheitsanforderungen gemäß der Niederspannungsrichtlinie, um das sichere Schalten der Prüfspannungen zu gewährleisten. All das lässt sich mit dem TwinSAFE Editor komfortabel in einer einheitlichen Engineeringumgebung projektieren. Und auch der Hardwareaufwand wird durch TwinSAFE deutlich reduziert, da mit Safety-over-EtherCAT, der TwinSAFE-Logic EL6900 und den TwinSAFE-I/O-Klemmen die bisherigen speziellen Sicherheitssteuerungen und der entsprechende Verkabelungs- bzw. Kommunikationsaufwand entfallen.“

Steuerungstechnik mit Messfunktionalität

Ebenfalls für einen reduzierten Projektierungsaufwand sorgt die direkt in die Steuerungstechnik eingebundene Messtechnik. So werden über die 3-Phasen-Leistungsmessklemmen EL3403 (bis 500 V AC) und EL3413 (bis 690 V AC) die in den Backöfen bzw. Elektroherden installierten Heizelemente auf ihre Funktion und die Einhaltung der Leistungsgrenzwerte überprüft sowie die Hochspannungsprüfungen vorgenommen. Speziell mit der bis 690 V AC ausgelegten

Leistungsmessklemme EL3413 werden außerdem die Belegung des 16-poligen Steckverbinders für das zugelieferte Kochfeld und die korrekte Zuordnung der Energieregler getestet.

Durch die Offenheit der PC-basierten Steuerungstechnik können zudem weitere für die Geräteprüfung notwendige Messgeräte und Sensoren ohne großen Aufwand eingebunden werden. Dazu Maik Hartmann: „Um hierbei auf zusätzliche Interface- bzw. Kommunikationsmodule verzichten zu können, haben wir TCP/IP-fähige Geräte – ein Hochspannungsmessgerät und einen Handscanner für den Prüfplatz sowie einen Barcodescanner für den Automatikplatz – ausgewählt. Diese können über die Ethernet-Switchport-Klemme EL6614 optimal integriert und per TCP/IP mit dem jeweils aktuellen Parametersatz versorgt werden.“

weitere Infos unter:

www.miele.de