|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Karta projektu badawczo-rozwojowego** | | | | |
|
|
|
| **Tytuł projektu** | | | | |
| **Budowa kompetencji technicznych w zakresie obsługi serwisowej i programowania**  **sterowników Beckopff TwinCat 2** | | | | |
| **Numer ewidencyjny projektu** | | **BR – Sterowniki Beckopff TwinCat 2** | | |
| **OPIS DZIAŁAŃ BADAWCZO ROZWOJOWYCH:** | | | | |
|
| ***Cel/ Opis nowych zakładanych właściwości/ funkcjonalności rozwiązania (produktu lub procesu)*** | Celem projektu jest zbudowanie i rozwój kompetencji technicznych pracowników działu IT oraz działu utrzymania ruchu w obszarze obsługi serwisowej, diagnostyki i programowania sterowników Beckhoff TwinCAT 2. Kompetencje te są kluczowe dla zapewnienia ciągłości pracy parku maszynowego, w szczególności zautomatyzowanych centrów obróbczych i tnących.  Sterowniki PLC Beckhoff z oprogramowaniem TwinCAT 2 (The Windows Control and Automation Technology) to systemy przemysłowej automatyki, które:   * pełnią funkcję programowalnych sterowników PLC, realizując logikę procesów technologicznych, * integrują sterowanie ruchem i logiką – w jednym środowisku możliwe jest równoczesne sterowanie osiami serwonapędów oraz obsługa wejść/wyjść, * pracują w architekturze PC-based control – komputer przemysłowy PC pełni rolę sterownika, a TwinCAT umożliwia programowanie w językach zgodnych z normą IEC 61131-3 (m.in. ST, LD, FBD, SFC), * kontrolują centra obróbcze i tnące, nadzorując sekwencje ruchów, cięcia, obróbki i bezpieczeństwa, * umożliwiają diagnostykę online – odczyt statusów zmiennych, sygnałów wejść/wyjść, rejestrację błędów i alarmów, co pozwala na szybką lokalizację problemów.   W parku maszynowym przedsiębiorstwa sterowniki Beckhoff odpowiadają za koordynację procesów w liniach produkcyjnych, synchronizację pracy podzespołów oraz bezpieczne zatrzymanie maszyn w przypadku awarii.  Zakres twórczych prac i szkolenia   1. Podniesienie kompetencji działu IT    * Tworzenie i zgrywanie kopii zapasowych programów PLC – umiejętność wykonywania backupów z poziomu TwinCAT 2, ich przechowywania i odtwarzania na nowe lub naprawione sterowniki.    * Parametryzacja i archiwizacja konfiguracji – możliwość zapisywania i przywracania ustawień maszyn w przypadku aktualizacji oprogramowania lub wymiany sprzętu.    * Diagnostyka systemowa – poznanie narzędzi do analizy logów, komunikatów błędów i historii pracy centrów obróbczych. 2. Podniesienie kompetencji działu utrzymania ruchu    * Identyfikacja i diagnozowanie usterek – lokalizacja błędów w czasie rzeczywistym na poziomie sygnałów wejść/wyjść oraz bloków funkcyjnych w TwinCAT.    * Podstawy modyfikacji programów sterujących – możliwość korekty parametrów procesów technologicznych (np. prędkości cięcia, sekwencji ruchów) bez ingerencji zewnętrznego serwisu.    * Praktyczna obsługa centrów obróbczych i tnących – poznanie procedur serwisowych, restartów i testów diagnostycznych. 3. Integracja kompetencji IT i UR    * Opracowanie wspólnych procedur obsługi awarii, obejmujących tworzenie kopii zapasowych, szybkie odtwarzanie programów i współpracę przy usuwaniu problemów w sterownikach PLC.    * Wypracowanie schematów komunikacji i dokumentowania działań serwisowych.   Zakładane nowe właściwości rozwiązania   * Samodzielność serwisowa – możliwość samodzielnego rozwiązywania większości problemów związanych ze sterownikami Beckhoff TwinCAT 2 bez udziału zewnętrznych serwisów. * Zabezpieczenie ciągłości produkcji – szybkie przywracanie pracy maszyn po awarii dzięki procedurom backupu i odtwarzania programów. * Zaawansowana diagnostyka – zdolność analizowania sygnałów, logów błędów i pracy sterownika w czasie rzeczywistym. * Redukcja przestojów produkcyjnych – krótszy czas reakcji na awarie dzięki wiedzy i narzędziom nabytym przez pracowników. * Podniesienie kompetencji technicznych zespołu – zarówno w obszarze IT (kopie zapasowe, archiwizacja), jak i utrzymania ruchu (diagnoza i obsługa awarii). | | | |
|
|
|
| ***Podstawowe etapy projektu*** | | | | |
| ***Numer etapu*** | ***Nazwa etapu*** | | | ***Data realizacji*** |
| 1. | Analiza techniczna | | | 07.2023 |
| 2. | Budowa kompetencji i środowiska testowego | | | 07.2023 |
| 3. | Testy funkcjonalne na maszynach | | | 07.2023 i  07.2024 |
| 4. | Opracowanie procedur i wdrożenie rozwiązań | | | 07.2023 i  07.2024 |
| ***Wykaz najważniejszych problemów badawczych oraz sposób ich rozwiązania*** | Wykaz najważniejszych problemów badawczych oraz sposób ich rozwiązania  1. Problem: Brak kompetencji w zakresie tworzenia i odtwarzania kopii programów PLC  Opis wyzwania: W przypadku awarii sterownika Beckhoff TwinCAT 2 konieczne jest szybkie przywrócenie programu sterującego maszyną. Brak wiedzy i procedur w tym obszarze powodował długie przestoje produkcyjne i konieczność angażowania serwisu zewnętrznego.  Sposób rozwiązania: Szkolenie działu IT w zakresie tworzenia, archiwizacji i odtwarzania kopii zapasowych programów PLC w środowisku TwinCAT 2. Wdrożenie procedur systematycznego backupu i testowego odtwarzania konfiguracji maszyn.  2. Problem: Trudności w diagnozowaniu usterek sterowników w centrach obróbczych i tnących  Opis wyzwania: Sterowniki Beckhoff zarządzają sygnałami wejść/wyjść, ruchem osi i cyklami pracy maszyn. Brak umiejętności analizy logów błędów i sygnałów diagnostycznych powodował wydłużony czas identyfikacji awarii.  Sposób rozwiązania: Podniesienie kompetencji działu utrzymania ruchu w zakresie obsługi narzędzi diagnostycznych TwinCAT 2: analiza online sygnałów, monitorowanie zmiennych, interpretacja komunikatów błędów. Umożliwiło to samodzielną lokalizację i szybkie usuwanie usterek.  3. Problem: Ograniczona umiejętność modyfikacji programów sterujących  Opis wyzwania: W procesie produkcyjnym konieczne jest czasami dostosowanie parametrów sterowania (np. prędkości cięcia, sekwencji ruchów). Brak wiedzy w tym zakresie wymuszał interwencję producenta lub serwisu, co opóźniało produkcję.  Sposób rozwiązania: Szkolenie z podstaw programowania w językach zgodnych z normą IEC 61131-3 (ST, LD, FBD). Dział UR zdobył kompetencje do bezpiecznej modyfikacji parametrów procesowych w sterownikach TwinCAT 2.  4. Problem: Zależność od serwisu zewnętrznego przy każdej awarii sterownika  Opis wyzwania: Każdorazowe korzystanie z usług zewnętrznych powodowało koszty, wydłużone przestoje i utratę elastyczności produkcyjnej.  Sposób rozwiązania: Budowa wewnętrznych kompetencji serwisowych w IT i UR. Opracowanie wspólnych procedur obsługi awarii (backup, przywracanie, diagnostyka) oraz podział odpowiedzialności pomiędzy działami.  5. Problem: Brak spójnych procedur utrzymania ciągłości produkcji  Opis wyzwania: Dotychczas brakowało ujednoliconych instrukcji postępowania w przypadku awarii sterowników PLC, co prowadziło do chaotycznych działań i opóźnień w przywracaniu produkcji.  Sposób rozwiązania: Wypracowanie standardowych procedur obsługi sterowników Beckhoff TwinCAT 2, obejmujących harmonogram tworzenia kopii zapasowych, diagnostykę błędów oraz ścieżki eskalacji problemów.  Dzięki rozwiązaniu powyższych problemów firma uzyskała:   * zdolność do samodzielnego serwisowania sterowników Beckhoff TwinCAT 2, * redukcję przestojów i kosztów obsługi awarii, * zwiększenie bezpieczeństwa procesów produkcyjnych, * wzmocnienie kompetencji IT i UR oraz lepszą współpracę między działami. | | | |
| ***Podstawowe prace o charakterze twórczym w projekcie*** | Podstawowe prace o charakterze twórczym w projekcie   1. Projektowanie procedur backupu i odtwarzania programów PLC    * Opracowanie i przetestowanie procedur tworzenia kopii zapasowych oraz przywracania oprogramowania sterowników Beckhoff TwinCAT 2.    * Twórczy charakter wynika z konieczności dostosowania metod backupu do specyfiki parku maszynowego, aby zapewnić pełną ciągłość produkcji. 2. Tworzenie algorytmów diagnostycznych w środowisku TwinCAT 2    * Rozwinięcie kompetencji w zakresie analizy logów, monitorowania zmiennych online i sygnałów wejść/wyjść.    * Wypracowanie schematów diagnostycznych pozwalających na szybką lokalizację usterek w centrach obróbczych i tnących. 3. Prace programistyczne w językach IEC 61131-3    * Zdobycie umiejętności wprowadzania modyfikacji w kodzie sterowników (Structured Text, Ladder Diagram, Function Block Diagram).    * Twórcze opracowanie prostych zmian parametrów procesowych (np. sekwencji ruchów, prędkości cięcia) dla zwiększenia elastyczności produkcji. 4. Opracowanie standardowych procedur obsługi awarii sterowników    * Stworzenie dokumentacji opisującej działania krok po kroku w przypadku awarii PLC: diagnostyka, przywrócenie programu, testy funkcjonalne.    * Procedury te powstały na bazie wiedzy zdobytej w trakcie szkolenia i zostały dopasowane do specyfiki maszyn w zakładzie. 5. Integracja kompetencji IT i UR w procesie serwisowym    * Wypracowanie modelu współpracy między działem IT (backup, archiwizacja, analiza logów) a utrzymaniem ruchu (diagnoza usterek, modyfikacje programowe).    * Opracowanie wspólnego systemu raportowania i dokumentowania działań serwisowych. | | | |
| ***Poziom innowacyjności projektu*** | **Innowacja w skali przedsiębiorstwa** | | **Innowacja w skali kraju** | |
| Tak | | Nie | |
| ***Podsumowanie projektu*** | Projekt miał na celu zbudowanie kompetencji technicznych pracowników działu IT oraz utrzymania ruchu w zakresie obsługi serwisowej, diagnostyki i programowania sterowników Beckhoff TwinCAT 2, które są kluczowym elementem centrów obróbczych i tnących w parku maszynowym przedsiębiorstwa.  W ramach przedsięwzięcia:   * dział IT nabył umiejętności tworzenia i odtwarzania kopii zapasowych programów PLC, co zabezpiecza proces produkcyjny przed utratą danych sterujących, * dział utrzymania ruchu rozwinął kompetencje w zakresie diagnozowania usterek, analizy sygnałów wejść/wyjść i logów błędów oraz podstawowych modyfikacji programów w środowisku TwinCAT 2, * opracowano procedury serwisowe i diagnostyczne zapewniające szybkie reagowanie na awarie oraz minimalizację przestojów, * zbudowano model współpracy IT i UR, który pozwala na skuteczniejsze rozwiązywanie problemów technicznych i lepsze zabezpieczenie ciągłości pracy maszyn.   Efektem projektu jest:   * uniezależnienie się od zewnętrznych serwisów w zakresie podstawowych działań serwisowych, * znaczące skrócenie czasu reakcji na awarie i redukcja kosztów przestojów, * wzrost poziomu bezpieczeństwa i stabilności procesów produkcyjnych, * podniesienie kompetencji pracowników w obszarze automatyki przemysłowej.   Projekt przyczynił się do zwiększenia niezawodności parku maszynowego oraz profesjonalizacji obsługi technicznej w przedsiębiorstwie, co stanowi istotny krok w kierunku dalszej automatyzacji i cyfryzacji procesów produkcyjnych. | | | |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
| **Dokumentacja projektowa (załączniki do karty projektu)** | | | | |
| 1. | Procedury backupu i odtwarzania programów PLC | | | |
| 2. | Instrukcja wewnętrzna obsługi awarii sterowników | | | |
| 3. | logi diagnostyczne i scenariusze testów usterek | | | |