

Fotografia 1. Wygląd przykładowego panelu z klawiaturą membranową

Programowanie paneli HMI (1)

Obecnie 99% nowych maszyn lub linii technologicznych zawiera rozwiązania do graficznej prezentacji informacji o procesie lub stanie maszyny. Tym rozwiązaniem jest wizualizacji nazywana również HMI (Human Machine Interface). Interfejs człowiek – maszyna reprezentuje interfejs pomiędzy użytkownikiem (operatorem) a procesem. Kontrola całego procesu odbywa się za pomocą sterownika PLC (Programming Logic Controller). Operator wykorzystuje interfejs HMI do monitorowania procesu oraz integracji w składniki tego procesu.

W zależności od rozmiaru aplikacji wizualizację można podzielić na panele operatorskie HMI (Human Machine Interface) oraz SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Wizualizacja wykonana dla panelu HMI jest stosowana do maszyn lub małych linii technologicznych. W takiej aplikacji liczba wyświetlanych danych nie jest duża. Sterowanie procesem polega tylko na wybraniu kilku opcji poprzez naciśnięcie przycisków. Można powiedzieć, że panele HMI są stosowane w małych i średnich aplikacjach. Wynika to z funkcjonalności dostępnych w standardzie.

System SCADA to już rozwiązanie zawierające wszystkie dostępne funkcjonalności do przygotowania zaawansowanej wizualizacji. System SCADA jest oprogramowaniem instalowanym na komputerze PC. Możliwości są praktycznie niemal nieograniczone.

Panele operatorskie spełniają obecnie wszystkie wymagania stawiane przez klientów. Urządzenia HMI firmy Siemens od wielu lat są wykorzystywane we wszystkich gałęziach przemysłu. To dzięki panelom HMI uzyskuje się całkowitą kontrolę nad prostymi jak również złożonymi procesami. Stopień ochrony IP65, wysoki EMC oraz odporność na drgania powodują, że panele operatorskie SIMATIC można zastosować w maszynach pracujących w trudnych warunkach.

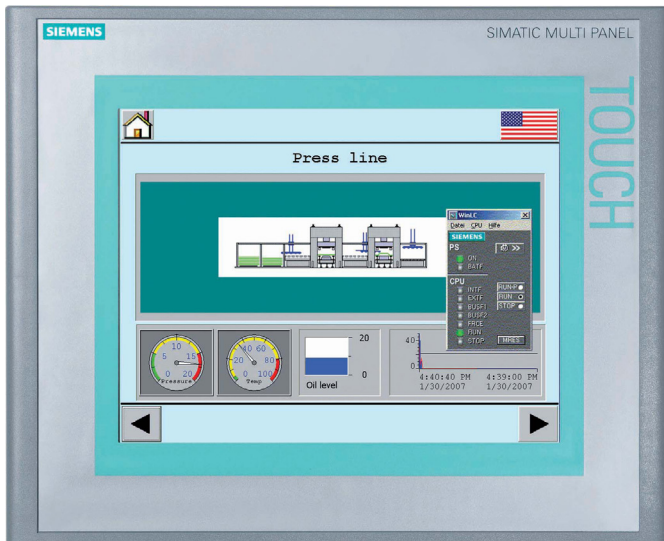
Najważniejsze rodzaje paneli to:

1. **Przyciskowe.** Są to gotowe pulpity operatorskie z przyciskami membranowymi i diodami

sygnalizacyjnymi. Wygląd przykładowego panelu przedstawiono na **fotografii 1**. Połączenie ze sterownikiem PLC jest realizowane za pomocą magistrali komunikacyjnej. Panele mają wejścia i wyjścia dwustanowe, co pozwala na dołączenie



Fotografia 2. Mobilny panel operatorski

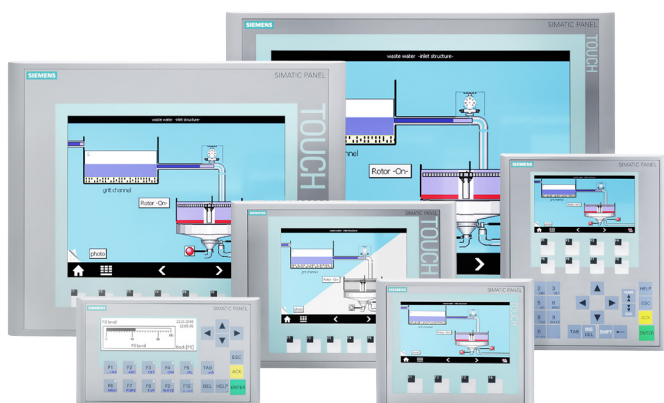


Fotografia 3. Przykładowy multipanel operatorski

dotychczasowych elementów zewnętrznych, jak przyciski lub lampki sygnalizacyjne.

2. **Mobilne.** Niektóre procesy wymagają jego obserwacji z kilku miejsc. Do tego celu dobrym rozwiązaniem są panele mobilne. Przykładowy model przedstawiono na **fotografii 2**. Nieduży ciężar i kompaktowa budowa powodują, że takie panele są poręczne. Obsługa odbywa się za pomocą interfejsu dotykowego lub klawiatury membranowej.
3. **Multi panele.** Ten rodzaj paneli jest oparty na systemie operacyjnym Windows CE. Dzięki temu ma duże możliwości komunikacyjne. Przykładowy multipanel zaprezentowano na **fotografii 3**. Urządzenia z tej grupy charakteryzują się dużą wydajnością, możliwością rozbudowy oraz możliwością uruchomienia dodatkowych aplikacji pracujących pod kontrolą Windows CE.
4. **Basic.** To ekonomiczne rozwiązanie do sterowania i monitorowania. Panele tego typu pokazano na **fotografii 4**. Są one używane do nieskomplikowanych aplikacji. Dzięki można znacząco poprawić jakość kontroli i obsługi procesu. Podstawowa funkcjonalność w połączeniu z atrakcyjną ceną spowodowało większe zainteresowanie projektantów maszyn. Dostępne są panele o przekątnych ekranu od 3” do 10”. Poza ekranem dotykowym panel posiada przyciski z możliwością powiązania dowolnej akcji. Panele obsługują obiekty graficzne, raporty, receptury
5. **Comfort.** Te panele są najczęściej wybierane do rozwiązania złożonych aplikacji (**fotografia 5**). Charakteryzują się większą liczbą interfejsów, mają możliwość obniżenia zużycia energii oraz ochrony danych w przypadku zaniku zasilania. Wśród paneli Comfort też są panele pierwszej i drugiej generacji.

Wśród paneli HMI można rozróżnić dwie grupy: panele pierwszej generacji oraz panele drugiej generacji.



Fotografia 4. Panel operatorski Basic

Do dnia 30 września 2014 r. w handlu oferowano możliwość zakupu klasycznych paneli HMI pierwszej generacji. Zostały one wycofane ze względu na brak dostępności komponentów, z których były złożone. Charakterystyczne, rzucająca się w oczy cechy tych paneli, to wyświetlacze wyświetlające obraz w czterech odcieniach szarości oraz proporcje ekranu 4:3. Mają one możliwość programowania za pomocą TIA Portal w wersjach starszych V13.

Panele drugiej generacji to nowe, nowoczesne panele o odświeżonym wyglądzie. Ich charakterystycznymi cechami są możliwość wyświetlania obrazu kolorowego oraz ekran o proporcjach 16:9. Każdy z paneli ma złącze USB, którego można użyć do przyłączenia klawiatury, myszki lub czytnika kodów kreskowych. Programowanie odbywa się tylko za pomocą TIA Portal V13 lub nowszego.

Panele typu Basic i Comfort są podobne w wyglądzie, jednak istnieją duże różnice w zastosowanych w nich rozwiązaniach sprzętowych i programowych. Porównanie możliwości sprzętowych przedstawiono na **rysunku 6** zaczerpniętym z dokumentacji firmy Siemens. Najważniejsze różnice: to wielkość pamięci ogólnego przeznaczenia oraz pamięci dla receptur. Ważna jest też maksymalna liczba tagów możliwych do wyświetlenia.

Standardowo, panele typu Comfort mają złącze do komunikacji za pomocą interfejsu PROFINET i PROFIBUS, natomiast panele Basic mają tylko złącze PROFINET. Każde z urządzeń jest wyposażone w złącze USB. Panele Comfort mają dodatkowe złącze audio oraz slot na kartę pamięci SD.

Na **rysunku 7** zademonstrowano różnice programowe pomiędzy panelami Comfort i Basic. Te pierwsze mają rozbudowane funkcjonalności multimedialne oraz dodatkowe opcje, takie jak wyświetlanie trendów oraz możliwość współpracy z drukarką, jednak podstawowe funkcjonalności wykorzystywane we wszystkich aplikacjach są takie same dla każdego z paneli.

Dla potrzeb kursu użyjemy panelu Basic drugiej generacji typu KTP400 o numerze produktu 6AV2 123-2DB03-0AX0. Do tworzenia wizualizacji jest potrzebne oprogramowanie TIA Portal. Ponieważ zostanie wykorzystany panel II generacji, więc wersja narzędzia programistycznego powinna być V13.

Wraz wprowadzeniem do oferty sterownika Simatic S7-1200 firma Siemens zaoferowała nowoczesne środowisko TIA Portal (Totally Integrated Automation), którego cechą charakterystyczną była integracja różnych systemów SIMATIC. W skład tego środowiska wchodzi Step7 V13 służący do tworzenia i testowania kodu programu dla sterownika PLC oraz WinCC V13 pozwalający na tworzenie wizualizacji działania maszyny lub procesu dla paneli Simatic HMI. Część projektu jest tak przygotowana, aby w przejrzysty sposób oddzielić projekt tworzony dla panelu operatorskiego HMI od projektu dla sterownika PLC, przy zachowaniu jednoczesnego podglądu obu tych projektów. Zachowano bezpośredni dostęp do konfiguracji sprzętowej sterownika PLC z poziomu tworzonego kodu programu. Obiekty oraz zmienne pomiędzy projektami HMI i PLC można przeciągnąć myszką. Programowanie odbywa się w sposób intuicyjny dzięki edytorowi zorientowanemu na zadania użytkownika. Wszystkie edytory są dostępne z jednego wspólnego miejsca i użytkownik może się swobodnie pomiędzy nimi przełączać. Istnieje możliwość tworzenia własnych bibliotek funkcji i obiektów z projektu HMI, które można potem wielokrotnie wykorzystywać w nowo utworzonych projektach.

Firma Siemens wprowadziła dwie wersje tego oprogramowania:

- Basic – łączy wszystkie funkcjonalności projektowe tylko dla sterowników rodziny SIMATIC S7-1200 oraz paneli Simatic HMI Basic,
- Professional – jedno środowisko projektowe posiadające funkcjonalności związane z każdym sterownikiem Simatic

Niezależnie od zainstalowanej wersji TIA Portal automatycznie jest instalowany składnik tego narzędzia, którym jest WinCC Basic. Dzięki temu od razu jest możliwość tworzenia wizualizacji na wszystkie panele Basic. Nie są potrzebne dodatkowe licencje.



Fotografia 5. Panel operatorski Comfort

TIA Portal jest dostępny w wersji testowej na 21 dni. Sposób użycia tego oprogramowania opisano tutaj na stronie internetowej <http://goo.gl/JZA5Pi>, a szczegółowo proces instalacji opisano na stronie <http://goo.gl/RcS9zD>. Przy pracy z panelami Comfort należy doinstalować pakiet WinCC Comfort. Ten pakiet jest również dostępny w wersji demonstracyjnej mającej pełną funkcjonalność przez 21 dni. Po tym okresie wymagany jest zakup licencji, aby była możliwość kontynuacji pracy.

Podczas kursu zostaną omówione najważniejsze funkcjonalności dostępne za pomocą panelu Basic. Ogólny plan kursu jest następujący:

- Konfigurowanie panelu HMI.
- „Hello world” dla panelu HMI.
- Programowanie panelu.

- Praca z wieloma ekranami.
- Konfigurowanie i wyświetlanie alarmów.
- Receptury
- Raporty
- Zarządzanie użytkownikami
- Wielojęzyczność
- Praca z kilkoma panelami HMI
- Diagnostyka systemu
- Kopia bezpieczeństwa
- Konfigurowanie zabezpieczeń dla HMI i CPU.

Tomasz Gilewski
tomasz.gilewski@mistrzplc.pl
www.mistrzplc.pl

Hardware	SIMATIC HMI Basic Panels	SIMATIC HMI Comfort Panels
Quantity		
Memory	10 MB	24 MB
Tags	800*	4,000
Recipes	256 KB	2 MB (expandable)
Online languages	10	32
Process interfaces		
	1x PROFINET or 1x PROFIBUS	1x PROFINET (switch) and 1x PROFIBUS
	Basic PROFINET services	PROFINET services IO/IRT/MRP
Other interfaces		
	1x USB host	2x USB host
		1x USB device
		2x SD card
		Audio in/out
Sizes and design		
Sizes	4" – 12"	4" – 22"
Design	Plastic frame	Aluminum frame
		SIMATIC front concept
Display		
MTBF	20,000 h	80,000 h
Colors	64k	16 mil.
Wide viewing angle	–	•
PROFenergy	•	•

Rysunek 6. Porównanie możliwości sprzętowych paneli Basic i Comfort

SIMATIC HMI Basic Panels	SIMATIC HMI Comfort Panels	Software
		Viewer/multimedia
Buzzer	Media player	
	Office viewer	
	PDF viewer	
	Web server	
	Web browser	
		Archiving
USB	SD card / USB / network	Medium
2	50	Archives
10	2,000	Tags
txt	txt, csv, rdb	File format
		Miscellaneous
	Scripting (Visual Basic)	
	Connectivity (OPC UA)	
	f(x) Trend view	
	Automatic backup	
	USB transfer	
	Variants (INOX, Pro)	
		Options
	Sm@rt server	
	Audit trail	
	SIMATIC logon	
	Printers	
	SIMATIC apps	

Rysunek 7. Porównanie możliwości programowych paneli Basic i Comfort