

Skalowalna platforma sprzętowa dla HMI

Obsługa coraz większej ilości urządzeń elektronicznych oparta jest na interakcji z użytkownikiem. Nowoczesne interfejsy HMI (Human-Machine Interface), charakteryzujące się innowacyjnym i atrakcyjnym wzornictwem, bez wątpienia są wartością dodaną wpływającą w znacznej mierze na atrakcyjność produktu. Dobrze zaprojektowane menu w połączeniu z intuicyjną obsługą dotykową, znaną z telefonów komórkowych, znacznie upraszcza obsługę urządzenia od strony użytkownika końcowego.



Rysunek 1. Wyświetlacz 7'' EDT z płytką bazową Ka-Ro



Rysunek 2. Przykład modułu CoM firmy Ka-Ro z rodziny TX

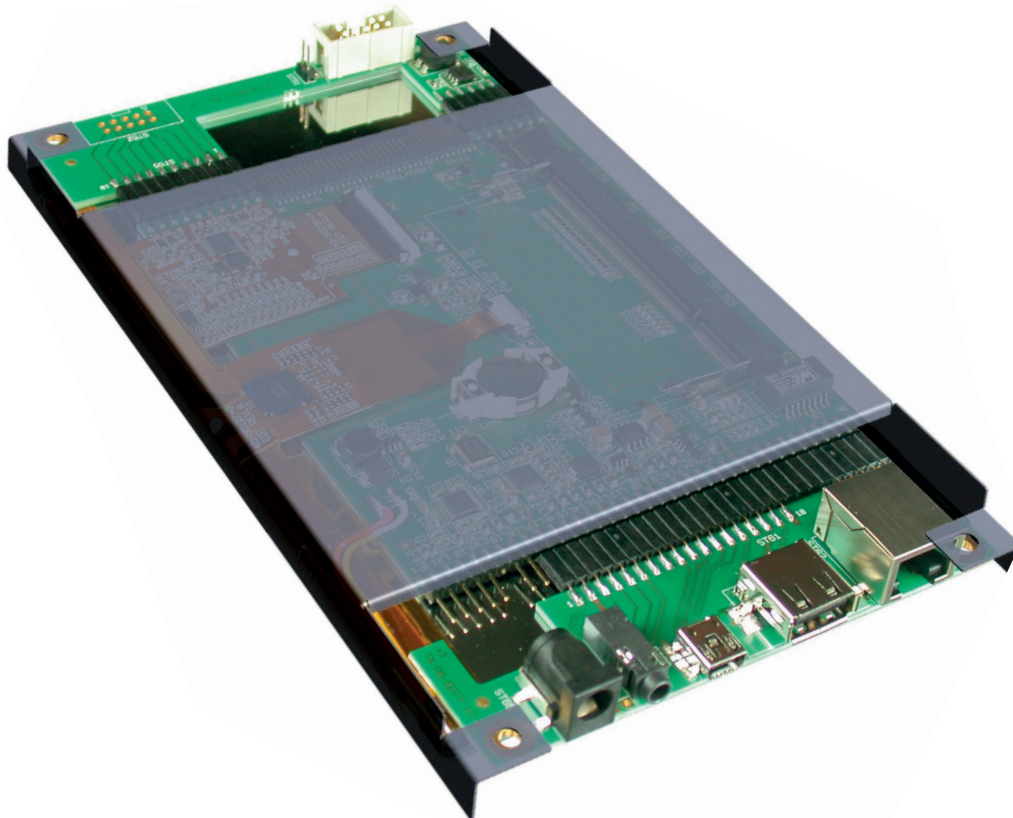
Dodatkowe informacje:

GLYN Jones GmbH & Co. KG oddział w Polsce
ul. Krupnicza 13, 50-075, Wrocław
biuro@glyn.pl, www.glyn.pl

Wielu konstruktorów ma tego świadomość, lecz nadal nie decyduje się na wdrożenie takich rozwiązań. Przyczyn jest kilka: brak *know-how*, wysokie koszty projektu, ograniczony dostęp do nowych technologii. Nasuwa się również pytanie: czy nie lepiej wykorzystać standardowy tablet? Jeśli mówimy o zastosowaniach profesjonalnych, to odpowiedź będzie negatywna. Wpływają na to takie parametry rozwiązań konsumenckich jak ograniczony zakres temperatury pracy, nieznaną i mogący w każdej chwili się zmienić BOM (*Bill of Materials*), brak przemysłowych interfejsów, takich jak CAN itp.

Coraz więcej konstruktorów używa w swoich projektach wyświetlaczy TFT. Ich obsługa wymaga zaprojektowania skomplikowanego hardware'u. Niektórzy projektanci decydują się na użycie gotowych rozwiązań typu CoM (*Computer on Module*). W dalszym ciągu wymaga to jednak opracowania odpowiedniej płyty bazowej. W celu jeszcze większego skrócenia tego procesu firma Glyn oraz Ka-Ro Electronics zaprezentowały na targach Embedded World 2014 nowe, skalowalne rozwiązanie przeznaczone do zastosowań profesjonalnych – moduł Compact TFT. Jest to połączenie rodziny wyświetlaczy EDT Family Concept z płytką bazową z tyłu oraz modułami CoM firmy Ka-Ro (rysunek 1).

Jako pierwszy zaprezentowany został produkt bazujący na 7'' wyświetlaczu TFT z panelem pojemnościowym *multi-touch*. Może on być obsługiwany przez jeden z modułów CoM z rodziny TX firmy Ka-Ro (rysunek 2) w zależności od potrzebnej mocy obliczeniowej. Zapewnia to konstruktorom możliwość wykorzystania skalowalnej platformy, która ze względu na dostęp do wielu interfejsów i długą dostępność może być z powodzeniem zastosowana w aplikacjach przemysłowych. W związku z tym, że część hardware'u jest gotowa, w znaczny sposób ułatwia to projekt i pozwala zaoszczędzić czas oraz zminimalizować koszty. Dodatkowo moduły firmy Ka-Ro cechuje długa dostępność (do



Rysunek 3. COMcompact TFT wraz z metalową ramką mocującą

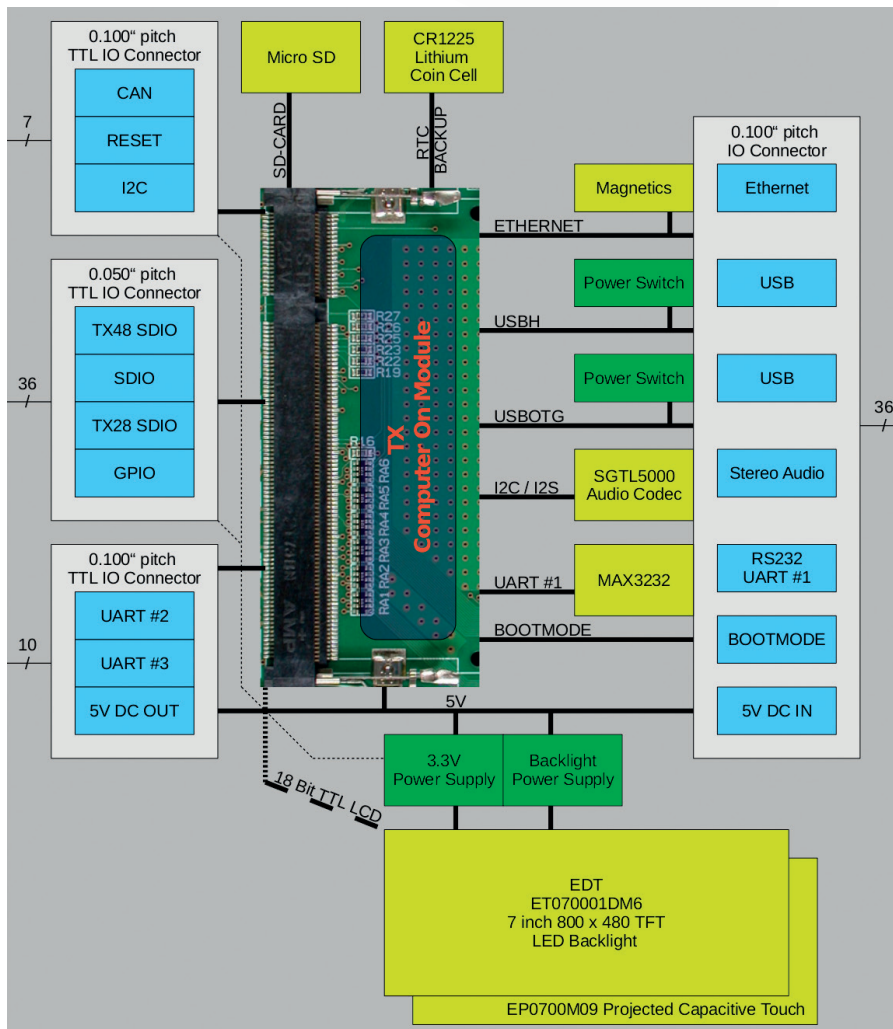
10 lat). Rodzina wyświetlaczy EDT Family Concept jest dostępna na rynku już od 5 lat i ciągle się rozwija (np. o serię wyświetlaczy z panelem pojemnościowym, z których 7" wykorzystany jest właśnie, jako baza w COMcompact TFT).

„Wymienialność” modułów Ka-Ro w COMcompact TFT daje inżynierom szerokie pole do popisu. Do najbardziej wymagających zadań można wykorzystać np. moduł TX6DL, bazujący na 800 MHz procesorze Freescale i.MX6U7. Jest on oczywiście przeznaczony na rynek przemysłowy (zakres temperatury pracy od -40°C do +85°C). Dzięki dwóm rdzeniom ARM Cortex-A9, zintegrowanemu GPU oraz wsparciu dla rozdzielczości 1080p Full HD, moduł ten nadaje się do obsługi zaawansowanych aplikacji multimedialnych. Jeśli tak duża moc obliczeniowa nie jest potrzebna, konstruktor może użyć np. modułu z serii TX zbudowanego na bazie procesora z rdzeniem ARM9. Zapewnia to dużą elastyczność w zależności od wymagań i pozwala uniknąć przeprojektowywania hardware'u, obudowy itp.

Wyświetlacz TFT z płytką bazową z tyłu charakteryzuje się też niewielką grubością. Wynosi ona zaledwie 15 mm wraz z modułem Ka-Ro na pokładzie! Całkowite wymiary to 171 mm×108 mm. By ułatwić mocowanie w obudowie, w sprzedaży dostępna jest też dedykowana, metalowa ramka z otworami na śruby (rysunek 3). Ponadto, może ona służyć za swego rodzaju radiator w przypadku wykorzystania najwydajniejszych modułów Ka-Ro, takich jak TX6Q Quad Cortex-A9.

Do prawidłowej pracy COMcompact TFT wymagane jest jedynie zasilanie 5 V. Dostęp do peryferii zapewniony jest przez złącze kołkowe o popularnym rastrze 2,54 mm. Jest to bardzo wygodne, ponieważ pozwala na zrobienie dowolnego adaptera z wyprowadzonymi złączami potrzebnymi w danym momencie w projekcie. Adapter może być oczywiście przyłutowany do złącza kołkowego. Jeszcze prostszym rozwiązaniem jest podłączenie się do złącz zewnętrznych za pomocą przewodów. Pozwala to na wiele większą elastyczność niż w przypadku standardowych komputerów panelowych. Na tylnej płycie wyświetlacza nie zabrakło złącza μSD na wypadek, gdyby pamięć Flash, w którą wyposażony jest każdy moduł TX, okazały się niewystarczająca. Na tylnym PCB można też znaleźć złącze baterii litowo-jonowej do podtrzymania pracy zegara czasu rzeczywistego w przypadku braku zasilania głównego. Schemat blokowy wyprowadzonych na złącze kołkowe peryferii pokazano na rysunku 4.

Wszystkie sygnały interfejsów widoczne z prawej strony mogą być podłączone



Rysunek 4. Schemat blokowy tylnej płytki PCB wyświetlacza TFT wraz z wyprowadzonymi interfejsami

do odpowiednich złącz bez użycia dodatkowych komponentów. Nie trzeba się w tym przypadku martwić o kwestię ESD/EMC. Konstruktor ma do dyspozycji następujące interfejsy „bezpośrednie”:

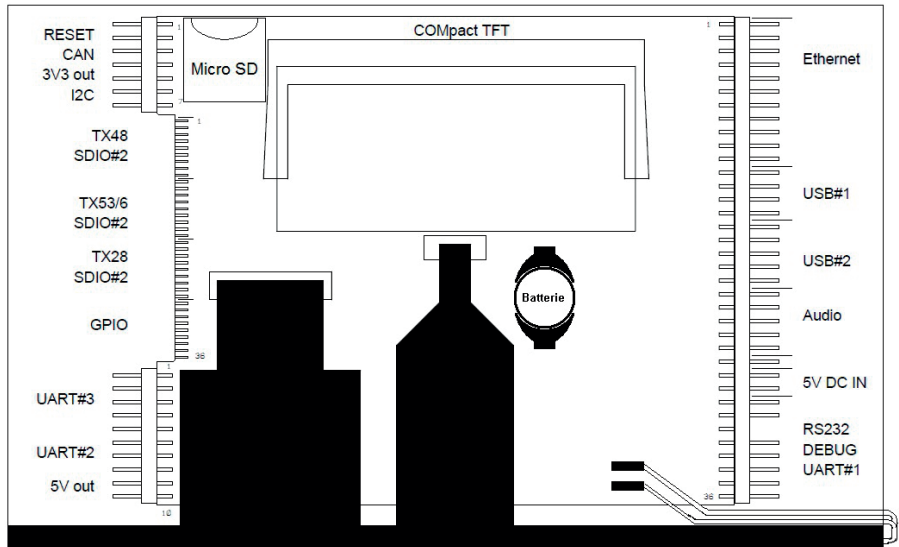
- 10/100BASE-TX Ethernet,
- USB Host only,
- USB Host/Client/OTG,
- Stereo audio headphone output,
- Mono microphone input,
- RS232 Debug UART.

Po drugiej stronie znajdują się interfejsy CMOS 3,3 V. Należą do nich: CAN, I²C, SPI, SDIO, 2×UART, CMOS, GPIO. Do złącza SDIO można również podłączyć moduł WLAN i/lub Bluetooth. Sposób wyprowadzenia interfejsów jest przedstawiony na rysunku 5.

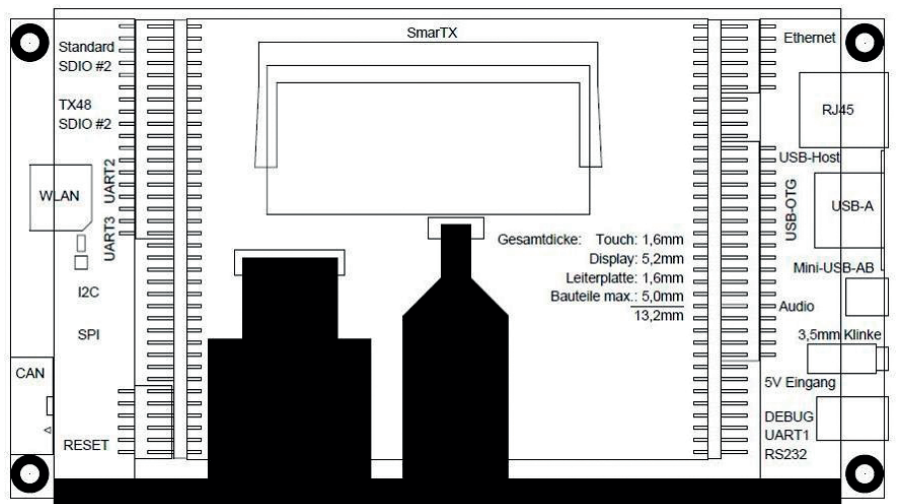
W sprzedaży dostępne są dwie gotowe płytki referencyjne dedykowane Compact TFT z wyprowadzonymi następującymi interfejsami: Ethernet, USB-Host (USB-A), Mini USB (USB OTG), Jack 3,5 mm (zasilanie), (Debug-) UART. Drugi adapter wyposażony jest w złącze CAN w transceiver’em oraz UART. Koncepty te przedstawiono na rysunkach 6 oraz 7.

Zastosowany 7” wyświetlacz TFT firmy EDT posiada zintegrowany, dotykowy panel pojemnościowy. Składa się on z dwóch cienkich warstw szkła, pomiędzy którymi znajdują się ścieżki ITO (tlenek indowocynkowy). Panel dotykowy PolyTouch™ posiada bardzo dobre właściwości mechaniczne (twardość szkła 7H) oraz optyczne (minimalna transparencja 85%). Sterownik ekranu dotykowego jest w stanie obsłużyć do pięciu niezależnych dotknięć, co pozwala na konstruowanie paneli HMI obsługiwanych gestami. Dodatkowo ze względu na użytą technologię CPT (*Projective Capacitive Touch*), istnieje możliwość zabezpieczenia wyświetlacza np. szybą lub PMMA (oczywiście bez utraty właściwości *multi-touch*). Wymaga to jedynie prostej zmiany programowej parametrów sterownika panelu pojemnościowego.

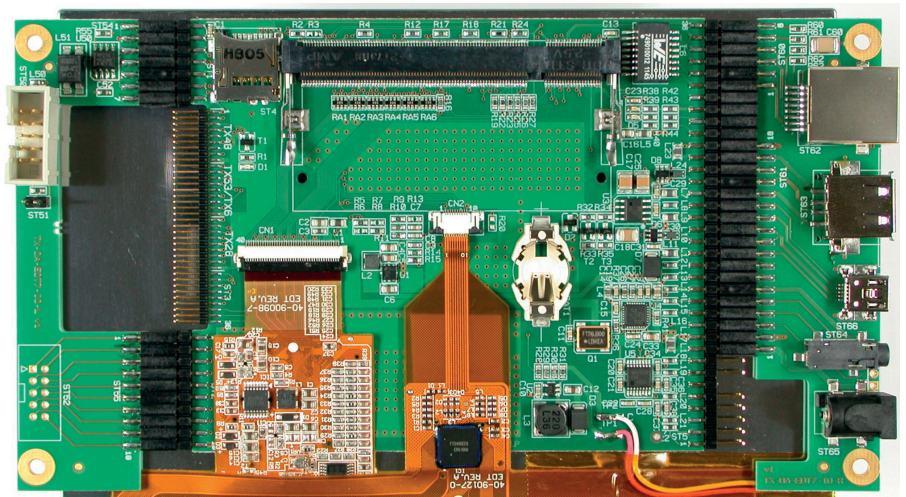
Firma Ka-Ro Electronics udostępniła (za jednorazową opłatą) BSP (*Board Support Package*) ze sterownikami peryferii dla systemów Windows Embedded 7 oraz Linux. Przy wykorzystaniu bardziej wydajnych modułów serii TX istnieje również możliwość pracy pod kontrolą systemu Android. Aby ułatwić pracę programistom systemów wbudowanych pod kontrolą systemu Linux, firma Kernel Concepts oferuje pakiet μ Cross dedykowany modułom Ka-Ro. μ Cross SDK zawiera kompletny *toolchain* daleko wykraczający poza możliwości rozwiązania standardowego. Jest on bardzo pomocny przy projektowaniu interfejsów HMI i pozwala na proste użycie narzędzi takich jak Eclipse, QT-Creator czy Anjuta/Glade.



Rysunek 5. Sposób wyprowadzenia interfejsów na tylnym PCB wyświetlacza



Rysunek 6. Compact TFT wraz z przykładowymi adapterami 1/2



Rysunek 7. Compact TFT wraz z przykładowymi adapterami 2/2

Podsumowując, zaprezentowane na targach Embedded World 2014 Compact TFT to idealne rozwiązanie pozwalające na przyspieszenie prac projektowych oraz minimalizację kosztów wdrożenia projektu. Poza tym konstruktor nie musi się martwić o dostępność wszystkich elementów

użytych na tylnej płytce bazowej wyświetlacza. W końcu możliwość dowolnej wymiany modułu CoM firmy Ka-Ro zapewnia niespotykaną do tej pory elastyczność w rozwijaniu projektów z graficznymi, interaktywnymi interfejsami użytkownika.

Marcin Walerian