



Владимир Юрченко

## Операторские панели SIMATIC: актуальное состояние и тенденции развития

Цель данной статьи – дать краткое описание современного состояния устройств человеко-машинного интерфейса в спектре продукции, производимой концерном Siemens под маркой SIMATIC. В силу ограниченности размеров журнальной публикации приведённые в статье данные не претендуют на полноту, но они позволяют классифицировать и осветить модельный ряд операторских панелей по положению на текущий 2013 год, рассказать о новинках, ближайших перспективах развития и об основных вопросах, возникающих при работе с этими устройствами, а также сравнить операторские панели между собой и с панельными компьютерами SIMATIC.

### Место операторских панелей в системе управления и связь с контроллерами

Устройства, о которых пойдёт речь далее, называют операторскими панелями. Обычно они готовы к использованию и нуждаются только в настройке и/или программировании для работы в составе конкретной системы управления. Надо подчеркнуть, что операторские панели отображают данные не напрямую с датчиков или модулей ввода-вывода, а берут их из памяти контроллера, для чего имеют соответствующие интерфейсы связи с промышленной сетью.

В настоящее время в панелях SIMATIC поддерживаются интерфейс MPI/PROFIBUS, основанный на стандарте RS-485, и интерфейс сети PROFINET/Ethernet. Кроме подключения по этим промышленным сетям к контроллерам SIMATIC (оно осуществляется по протоколу S7, а не PROFIBUS DP или PROFINET I/O), также возможно подключение к контроллерам и других наиболее известных производителей, в частности, по популярным из-за открытости протоколам Modbus RTU (RS-422/485) и Modbus TCP/IP (Ethernet). Полный список поддерживаемых

контроллеров и протоколов можно найти как в каталогах, так и в документации по коммуникациям для панелей.

Запрос панелью данных от контроллера производится циклически с задаваемым отдельно для каждой переменной интервалом. Обычное для этой величины значение, задаваемое в системе проектирования по умолчанию, – 1 секунда. Можно задать и меньший интервал обновления, вплоть до 0,1 секунды, но время обновления параметров реального процесса зависит от многих факторов и в действительности редко составляет менее секунды. Для уменьшения нагрузки на сеть панель постоянно запрашивает у системы управления только информацию, необходимую для системы сообщений, архивируемых переменных и вывода значений переменных на текущий экран. И поэтому надо обратить внимание на то, что в случае использования переменной как триггера для запуска системной функции или VBS-скрипта по изменению её значения надо настроить в среде проектирования в свойствах этой переменной параметр, отвечающий за её постоянный опрос.

Если рассматривать работу панелей в сетях PROFIBUS DP или PROFINET I/O, то возможно (и обязательно для

кнопочных панелей KP8/KP32) конфигурирование панелей как ведомых устройств выделенного контроллера, являющегося мастером. При этом панель предстаёт для данного контроллера модулем распределённой периферии, в которой кнопки панели выполняют функции дискретных входов, а

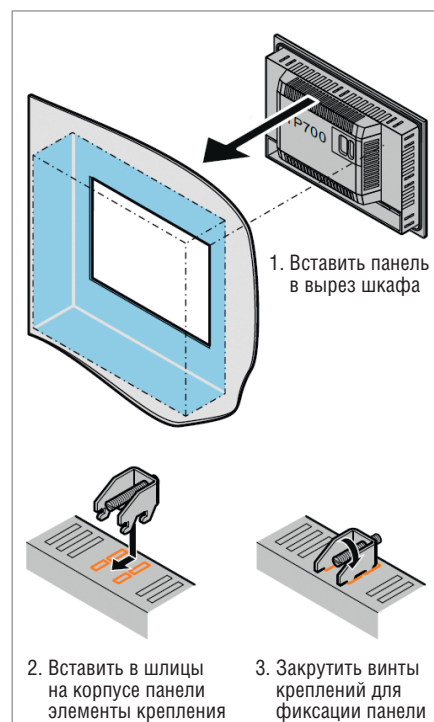


Рис. 1. Монтаж панелей в вырез стенки



Рис. 2. Кнопочные панели KP32 и KP8

светодиоды (при их наличии) – дискретных выходов. Преимуществом такой организации связи контроллера и панели является быстрая реакция на нажатие кнопки, которой в большинстве случаев невозможно достичь при реализации связи на основе протокола S7. Проект панели в данном случае обязательно должен быть интегрирован со средой программирования контроллеров, и обработка событий нажатия, а также событийное включение/выключение светодиодов производится в программе контроллера (обычно это делается для вывода диагностической информации работы оборудования).

### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛЕЙ SIMATIC

Если теперь перейти к классификации операторских панелей, то их можно разделить на простейшие кнопочные панели и панели с дисплеем, которые, в свою очередь, можно подразделить на встраиваемые и переносные модели. По способу управления они делятся на панели с сенсорным экраном и клавишные, но есть ряд моделей, в которых сочетается сенсорный экран с некоторым набором клавиш.

Передняя поверхность встраиваемых операторских панелей SIMATIC имеет степень защиты IP65. Дополнительно для защиты корпуса и экрана от царапин можно использовать опционные защитные мембраны. Все панели устойчивы к работе в условиях повышенной вибрационной и ударной нагрузок и могут устанавливаться на технологическом оборудовании или в шкафах в непосредственной близости от него. Встраиваемые панели обычно устанавливаются в вырез дверцы или стенки шкафа, для чего в комплекте поставки имеются необходимые зажимные фиксаторы (рис. 1). Такой способ установки и фиксации корпуса одинаков как

для встраиваемых панелей, так и для встраиваемых мониторов и панельных компьютеров.

Температурный диапазон эксплуатации панелей SIMATIC при их вертикальной установке лежит в пределах 0...50°C. Дополнительно может быть предложено специальное исполнение панелей SIPLUS с более широким диапазоном рабочих температур от 0 до 60°C. Но даже для панелей в SIPLUS-исполнении работа при отрицательных температурах невозможна из-за жидкокристаллических экранов, и реально данное исполнение только защищает электронику от влаги, которая может появиться при эксплуатации панели при температурах, близких к 0°C.

Немного о возможности использования панелей во взрывоопасных зонах. Большинство панелей SIMATIC имеют европейский сертификат ATEX для работы во взрывоопасных зонах 2/22, но только по передней поверхности при условии установки в изолированный шкаф. К тому же требования к безопасности в этих взрывоопасных зонах по европейским и российским стандартам отличаются, а российского сертификата для работы в Ex-зонах для панелей SIMATIC нет, и получение его не планируется, так что применение панелей SIMATIC во взрывоопасных зонах лучше не рассматривать.

### Кнопочные панели

Кнопочные панели PP7/PP17, ещё выпускаемые в настоящее время, могут

работать и по протоколу S7 (настройка кнопок с помощью дисплея на задней стороне), и как ведомые устройства в сети PROFIBUS или PROFINET. Но после 2014 года из кнопочных панелей останется серия панелей KP8/KP32 (рис. 2), которые могут быть только ведомыми устройствами в сети PROFINET. Для их использования необходимо задействовать пакет программирования контроллеров, где и реализуется вся логика обработки событий нажатия клавиш и высвечивания светодиодов нужного цвета.

### ПАКЕТЫ РАЗРАБОТКИ И МИГРАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ПАНЕЛЕЙ SIMATIC

Для программирования всех других операторских панелей предназначены пакет проектирования WinCC flexible, интегрируемый с пакетом программирования контроллеров STEP 7. V.5, и пакет WinCC V.12, входящий в состав программного окружения TIA Portal. В будущем развиваться будет только версия программного обеспечения, связанная с TIA Portal, новых версий WinCC flexible не будет, поэтому для работы с панелями перспективной серии Comfort однозначно нужен TIA Portal, так как в WinCC flexible поддержки этих панелей нет.

В следующем году запланировано окончание поставок «классических» панелей серий TP/OP/MP. Это далеко не первое обновление спектра операторских панелей SIMATIC (табл. 1), вызванное необходимостью перехода на новые электронные комплектующие, в первую очередь, на новые процессоры. После октября 2014 года из встраиваемых программируемых панелей в каталогах останутся только панели серий Basic и Comfort. При замене панелей старых серий придётся подбирать ближайшие аналоги именно из этих двух серий. Замечу также, что в WinCC V.12 есть возможность открыть проекты WinCC flexible, но для старых панелей

Ретроспектива производства операторских панелей SIMATIC

Таблица 1

Серии панелей SIMATIC	Пакеты программирования	Годы производства (приблизительно)
OP5/15/25/35/45, OP3/7/17/27/37, TP27/37	ProTool	1996–2004
OP170/270, TP170/270, MP270/370	ProTool, WinCC flexible	2000–2008
OP73/77, OP/TP177, OP/TP277, MP277, MP377	WinCC flexible, TIA Portal	2005–2014
Basic Panel	WinCC flexible 2008 (кроме KP300 Basic mono PN, KTP/KP400 Color), TIA Portal	2008 – по настоящее время
Comfort Panel	TIA Portal (WinCC Comfort и выше)	2011– по настоящее время

серий 170/270/370 их проекты придётся конвертировать в WinCC flexible в проекты серий 177/277/377, потому что в WinCC V.12 нет поддержки панелей, программировавшихся во времена применения пакета ProTool. Миграция панелей не всегда однозначна и проста, но немного эту проблему облегчает наличие документации, посвящённой вопросам перехода со старых панелей на современные модели.

### ВСТРАИВАЕМЫЕ ПАНЕЛИ BASIC И COMFORT

Если сравнивать панели серий Basic и Comfort в общем, то панели серии Basic являются недорогими бюджетными моделями, обеспечивающими базовые функции человеко-машинного интерфейса, но не предоставляющими возможности реализовывать на них опции, доступные в более мощных панелях серии Comfort. Панели же серии Comfort, о которых в основном и пойдёт речь далее, призваны взять на себя функции, выполняемые панелями серий 277/377, и занять промежуточное положение между простыми панелями и панельными компьютерами с пакетом визуализации WinCC Advanced.

Проведём сравнение дисплеев в панелях серий Basic и Comfort по их основным характеристикам. В панелях серии Basic (рис. 3) дисплеи могут быть монохромными (для панелей с 3-, 4- и 6-дюймовыми экранами) и цветными с поддержкой 256 цветов (для панелей с 6-, 10- и 15-дюймовыми экранами). И если в большинстве панелей Basic реализованы классическое соотношение сторон экрана 4:3 и соответствующие им разрешения (например, 640×480 для KTR1000), то во всех панелях серии Comfort (рис. 4) применяются широкоформатные дисплеи, и разрешения экранов в них тоже «широкоформатные» (1920×1080 для самой большой панели

Размеры дисплеев операторских панелей серий Basic и Comfort в сравнении с размерами дисплеев других устройств SIMATIC

Таблица 2

Тип устройства	Размеры дисплеев в дюймах для сенсорных моделей	Размеры дисплеев в дюймах для клавиатурных моделей
Basic Panel	4, 6, 10, 15	3, 4, 6
Comfort Panel	4, 7, 9, 12, 15, 19, 22	4, 7, 9, 12, 15
IPC277D	7, 9, 12, 15, 19	–
Мониторы IFP	15, 19, 22	15
Тонкие клиенты ITС	12, 15, 19, 22	–

TR2200). Из отличий между дисплеями панелей Basic и Comfort надо также отметить имеющуюся в панелях серии Comfort возможность регулировки, в том числе и из среды исполнения, интенсивности подсветки дисплея, что, кроме повышения удобства использования, ещё и уменьшает потребление энергии.

Продолжая сравнение панелей Basic и Comfort, отметим, что если в серии Basic в качестве CPU применяются процессоры архитектуры ARM, то в серии Comfort такие процессоры стоят только в панелях с наименьшим (4-дюймовым) экраном, а в панелях с большими дисплеями применяются процессоры архитектуры x86 фирмы Intel с низким потреблением энергии. И хотя рабочая частота этих процессоров Intel в панелях Comfort всего 500 МГц, их производительность в сравнении с панелями MP377, работающими на процессорах ARM, выросла в среднем в 3–4 раза.

Из-за ограниченного списка совместимых с панелями SIMATIC принтеров часто является проблемой их подбор из реально имеющихся в продаже моделей. И если сравнивать панели Comfort с предыдущими сериями панелей, то для них реализована поддержка драйвера печати протокола PostScript, что существенно упрощает такой подбор. Кроме того, в панелях Comfort появилась поддержка вывода печати в файлы форматов pdf и html, в том числе

с возможностью в дальнейшем просматривать эти сохранённые файлы прямо на панели, запуская из среды исполнения утилиты просмотра таких файлов.

Немного о поддержке внешних носителей в панелях Comfort. В них есть два слота для SD-карт: один только для специальных HMI Memory Card Siemens ёмкостью от 2 Гбайт, которые гарантируют сохранность данных при внезапном выключении питания панели и выполняют сервисные функции; второй для обычных SD-карт, в том числе SDHC объёмом до 32 Гбайт (в панелях MP277/377 этот слот совместим только с SD-картами объёмом до 4 Гбайт), но без таких гарантий, как у первого слота. Кроме этого, панели Comfort имеют как минимум один интерфейс USB с поддержкой функции USB-host, что позволяет использовать в качестве носителей (например для архивирования) и USB флэш-диски.

Табл. 2 даёт представление о разнообразии размеров дисплеев в операторских панелях серий Basic и Comfort и позволяет по данному показателю сопоставить эти панели с другими устройствами SIMATIC, имеющими дисплей.

### ПАНЕЛИ COMFORT И ПАНЕЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Интересно также сравнить панели серии Comfort с новыми панельными компьютерами IPC277D, тем более что

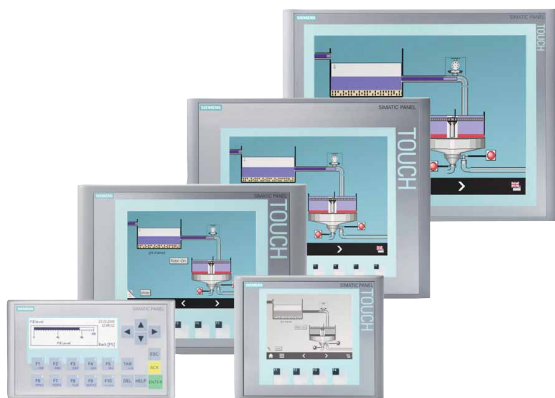


Рис. 3. Панели серии Basic



Рис. 4. Панели серии Comfort



дизайн их дисплеев одинаков и спереди они очень похожи (рис. 5). Панельные компьютеры IPC277D имеют конфигурации с таким же сенсорным экраном размером по диагонали от 7 до 19 дюймов, как и у панелей Comfort, в качестве процессоров можно выбрать процессоры Atom с частотой 1 или 1,3 ГГц, а носителями информации будут служить CF-карты или SSD-диск. В качестве предустановленной операционной системы в IPC277D применяется Windows 7 Embedded на CF-карте или Windows 7 SP1 на SSD-диске и опционально пакеты визуализации WinCC Advanced и программный контроллер WinAC.

Панели серии Comfort тоже используют процессоры Atom минимальной мощности и операционную систему Windows CE, но в отличие от панельных компьютеров представляют собой, с одной стороны, готовые к работе устройства, не требующие установки программного обеспечения и лицензий, а с другой стороны, они являются «чёрным ящиком», где возможна работа только среды исполнения и нет возможности расширить функциональность с использованием дополнительных приложений или динамических библиотек. Также для

новых панелей не предусмотрено опции программного контроллера WinAC, которая была доступна для панелей MP277/377, и в случае необходимости иметь в одном устройстве визуализацию и управление процессом надо выбирать за основу панельные компьютеры. Ещё одним критерием для выбора компьютера вместо панели может быть необходимость динамического ввода на экране текста на языке, отличном от английского, так как на панелях SIMATIC другой раскладки клавиатуры никогда не предусматривалось, и в панелях Comfort в этом отношении ничего не изменилось.

Табл. 3 резюмирует проведённое сравнение по части основных возможностей, предоставляемых пользователям рассматриваемыми типами устройств.

### Удалённые терминалы ИТС

Панели Comfort и среда исполнения WinCC Advanced на компьютерах имеют программную опцию для удалённой ра-



Рис. 5. Панельные компьютеры IPC277D

боты по сети Ethernet под названием Sm@rtServer, что позволяет подключиться к панели, где стоит данная опция, с другой панели или с компьютера для визуализации и управления (в зависимости от прав пользователя). В этой связи самое время рассказать об устройствах, выполняющих функции удалённого терминала, — SIMATIC ITC (смотрите табл. 2; дизайн внешнего вида этих панелей, как и мониторов IFP, повторяет дизайн сенсорных панелей серии

Сравнение операторских панелей Comfort и панельных компьютеров IPC277D по основным возможностям, предоставляемым пользователям

Параметр	Панели Comfort	Компьютеры IPC277D
Операционная система	Windows CE	Windows Embedded, Windows XP, Windows 7
Готовность к использованию	Не требуется установка программного обеспечения и лицензии на среду исполнения	Наличие конфигураций с установленным WinCC Advanced RT с лицензиями на выбранное число тегов
Расширяемость	Только опции WinCC Comfort (Sm@rtServer и Audit)	Опции WinCC Advanced, работа внешних приложений, как стандартных, так и специализированных
Программный контроллер WinAC RTX	Нет	Наличие конфигураций с WinAC RTX, возможно и с WinCC Advanced
Сервис и доступность запасных частей	В течение 10 лет после окончания поставок	В течение 5 лет после окончания поставок

Comfort). Эти устройства нуждаются только в настройке и дают возможность удалённо подключаться к панелям и компьютерам, на которых установлена опция Sm@rtServer. Кроме того, панели ИТС поддерживают протоколы VNC и RDP, что позволяет использовать их и в качестве удалённых терминалов для подключения к компьютерам с операционными системами, поддерживающими данные протоколы. В панелях ИТС есть встроенный Интернет-браузер, который может использоваться для подключения к встроенным в контроллер или операторскую панель Web-серверам с целью удалённой диагностики. Но подключиться таким образом напрямую к WebNavigator-серверу системы визуализации WinCC не получится из-за невозможности установки на ИТС библиотек WebNavigator-клиента, и для реализации такой задачи надо использовать RDP-соединение с Windows Server, на котором и будет запускаться Internet Explorer с установленным WebNavigator-клиентом в отдельной сессии.

### БЕСПРОВОДНЫЕ ПАНЕЛИ

Переносные панели, основой которых в настоящее время являются моде-

ли серий 177 и 277, предназначены для временного мобильного подключения и управления в удобных для оператора местах. Есть два вида таких панелей: проводные панели с подключением их в заранее предусмотренных местах с использованием специального кабеля и соединительной коробки, интегрированной в сеть PROFIBUS DP или PROFINET, и беспроводные панели Mobile Panel 277IWLAN (рис. 6), для работы которых необходимо наличие интегрированной в сеть PROFINET беспровод-

ной точки подключения, работающей по стандарту IEEE 802.11a (b, g). Есть дополнительные опции мобильных панелей, позволяющие интегрировать эти панели в системы противоаварийной защиты по технологии fail-safety, а также контролировать местоположение панели относительно управляемого оборудования с целью более надёжного управления и поддержки функций безопасности.

В отличие от встраиваемых панелей серий 177 и 277, для которых объявлено



Рис. 6. Беспроводные панели Mobile Panel 277IWLAN

окончание их поставок в следующем году, замены для мобильных панелей пока нет, и они наверняка останутся в производстве и после октября 2014 года.

### ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАНЕЛЕЙ

Немного о проблемах, возникающих у конечных пользователей панелей при их обслуживании на производстве.

Обслуживающий персонал систем управления, построенных на основе контроллеров и панелей SIMATIC, в лучшем случае имеет программное обеспечение и кабели для подключения к системе с целью её диагностики, но самого проекта для операторских панелей часто не имеет. В этом случае, для того чтобы иметь возможность восстановить систему при её выходе из строя, первым делом надо сделать резервное сохранение содержимого панелей с помощью утилиты Prosave (входит в состав пакетов проектирования панелей и доступна для скачивания на сайте поддержки), что позволит с помощью этой же программы восстановить конфигурацию со всеми настройками в новой панели (но той же модели, с которой была сохранена конфигурация). Если панель имеет слот для SD/MMC-карточки, то конфигурацию можно сохранить на внешнем носителе прямо из окна настроек на самой панели и впоследствии на новой панели того же типа провести процедуру восстановления настроек с этого носителя. Тут надо отметить, что для панелей Comfort была разработана новая концепция обслуживания с использованием специальных SIMATIC HMI Memory Card, позволяющая автоматически синхронизировать содержимое внутренней памяти панели с содержимым на карточке. Для переноса конфигурации на новую панель достаточно вставить карту с конфигурацией и в настройках панели включить режим использования этой концепции, после чего содержимое с карты скопи-

руется во внутреннюю память панели и панель примет все настройки вышедшего из строя устройства без дополнительных манипуляций.

### Перспективы

В конце статьи — о тенденциях развития панелей и перспективах в ближайшем будущем. С появлением новых процессоров x86-архитектуры с малым энергопотреблением, скорее всего, продолжится тенденция вытеснения процессоров ARM в операторских панелях (пример в настоящее время — панели

Comfort и «тонкие» клиенты ИТС), что даёт, в первую очередь, программную совместимость и возможность расширения функциональности таких устройств. И, конечно, стоит ожидать в ближайшее время появления операторских панелей с сенсорным экраном Multitouch, но для этого должна быть изменена концепция работы с элементами управления на экране и переработаны системные функции в программных пакетах разработки, что произойдёт только с выходом новых версий пакета TIA Portal не ранее конца этого года. ●