

Чим визначається та з чого складається вартість Реєстраторів відеографічних ТОВ «ЛПЗ» серії R5, R10, R15, B4, I4?

Чому вартість в різних виробників відрізняється?

Питання не риторичне. Ніхто не згоден платити зайві кошти на надприбуток виробнику, але кожен розуміє, що «за все необхідне треба платити», або від чогось відмовляться. Аналітика для інформації, порівняння і прийняття рішення надана нижче.

Так от, основна стаття витрат і вартості – комплектація. Ми її беремо лише в провідних виробників та авторизованих постачальників (VDMais). Номенклатура комплектації і схемотехніка забезпечують виконання приладом вимог промислових (!!!) стандартів до вимірювальної техніки та досягнення технічних і функціональних характеристик, відповідно її вартість можна змінювати +/- в 2-3 рази змінюючи задачі та технічні характеристики. Вся комплектація закуповується на глобальному ринку у виробників та/або оптових постачальників і її вартість для всіх +/- однакова (не враховуючи китайські репліки з «лотерейними» характеристиками та сміттевою вартістю).

Наш підхід до Реєстраторів – як до приладів тривалого використання, до 10 років і більше, тому при їх виробництві ми прагнемо забезпечити не лише покриття «вчорашніх» задач та характеристик, а і найвищі вимоги «на сьогодні», а ще краще – передбачити і реалізувати їх відповідність «завтрашнім» задачам.

Виробникам для зниження вартості варто лише змінити, на перший погляд майже непомітно, деякі технічні характеристики! І тут дрібниці в яких криється, якщо не диявол, то чорт, є визначальними. Їх багато, але це все треба розуміти і осмислити, щоб не постати перед вибором вірити чи не вірити тому, що наміряв Ваш прилад, чому в техпроцесі щось пішло не так, чому відмова і що з ним робити коли він вийшов з ладу.

Пояснюємо по пунктам:

1. Вхідні кола вимірювання: найважливіше і найкоштовніше в даному випадку.
 - a. Для забезпечення високої точності на рівні не менше 0,1% необхідно АЦП з рівнем дискредитації не менше 16 біт, і це тільки 30% успіху! Можуть заперечити – стояли прилади, наприклад КС2, ТХА, 0-600 °С, з кл. 0,5 % і всіх влаштувало. Так, але 0,5 % в цьому діапазоні це 3 °С, або 0,2 % похибки, приведеної до повного діапазону -200 ÷ 1300 °С для ТХА. Тобто, похибка 0,2 % наприклад для ТХА - то рівень 70-х років минулого сторіччя!
 - b. ТОВ «ЛПЗ» забезпечує точність вимірювання на рівні 0,5 °С для того ж ТХА діапазону, а це кл. 0,05 %. Для цього АЦП повинно мати обв'язку високоточними радіoeлементами класу точності 0,1 %. Але і це буде гарантувати сумарну основну похибку в межах менше 0,2 %.
 - c. Для отримання похибки меншої 0,1 % необхідно використовувати АЦП з коригованими коефіцієнтами множників підсилення для різних діапазонів вхідного сигналу, які визначаються при калібруванні кожного каналу окремо по досить складному алгоритму, а це вже достатньо дорогі і спеціалізовані, а не бюджетні АЦП.

- d. Інша, критична вимога до вхідного промислового АЦП – наявність вбудованого цифрового сигма-дельта фільтру для придушення паразитних завад загального та нормального виду на рівні до 50-60 Дб: це визначає величину додаткової похибки вимірювання в умовах промислових електро-магнітних полів високої інтенсивності. Її більшість «сірих» виробників та експортерів дешевих девайсів взагалі не беруть до уваги. По досвіду ця додаткова похибка може в рази перевищувати основну.
- e. Ще одна важлива характеристика, яка складає до 20-25 % вартості вхідних вимірювальних каналів – повна гальванічна розв'язка як з іншими каналами так і з колами живлення. Якісне і точне вимірювання без повної гальванічної розв'язки входів неможливе: вхідним давачі вимірюють мікрвольти і наноампери, а паразитні напруги і струми, що наводяться від промислових електро-магнітних завад по колам «корпус»-«заземлення»-«первинний давач» додають ненормовану паразитну похибку, що в рази перевищує заявлену основну похибку. Це дуже важливо і критично.

Для інформації, вхідні канали вимірювання Реєстраторів ЛПЗ:

- виконані з повною гальванічною розв'язкою на рівні 1500 В як між собою, так і з іншими колами,
- реалізовані на вузькоспеціалізованих АЦП AD7795/ AD7794 з вбудованим цифровим сигма-дельта фільтром завад та з корегованими коефіцієнтами підсилення в 5-ти діапазонах вхідного сигналу,
- корекція коефіцієнтів підсилення виконується 5-ти точковим калібруванням кожного каналу з застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення на прецизійному лабораторному калібраторі Fluke 7526A, кл. 0,0005 %.

Цим забезпечується неперевершений клас точності вхідних каналів Реєстраторів серій R5, R10, R15, B4, I4 від 0,05%, стійкість до завад загального та нормального виду, гарантовану стійкість до паразитних струмів в конструктивних елементах об'єкту вимірювання. Такий рівень характеристик забезпечують лише найпотужніші світові виробники Реєстраторів – американська Honeywell і японська Yokogawa.

2. Модуль процесора - друга складова вартості. Він повинен забезпечувати наступні характеристики і функції:

- a. Промислова завадостійкість, що вимагає повної гальванічної розв'язки всіх вхідних/вихідних кіл: RS485, Ethernet, USB, тощо, а це збільшення до + 30% від вартості «незахищених» систем. Це гарантує стійкість вимірювального приладу до випадкових або постійних завад з «довгих» ліній зв'язку в умовах високотехнологічного і енергоємного промислового виробництва та захист від високоенергетичних імпульсів від комутаційних, імпульсних пристроїв та наведеної напруги грозових розрядів.
- b. Схема і програмне забезпечення модуля процесора повинні забезпечувати гарантовану швидкодію від 0,1 с та об'єми оперативної і постійної пам'яті для всіх завдань по обчисленню і реєстрації даних, формуванню сигналів управління та

сигналізації, збереженню даних вимірювань в файлі даних у стисненому форматі для економії пам'яті та формуванню вихідних даних для цифрових каналів RS485 та Ethernet.

Для інформації, модулі процесора Реєстраторів серій R5, R10, R15, B4, I4:

- повністю захищені гальванічною ізоляцією всіх входів/виходів,
- відображують поточні дані на графічному дисплеї у довільних, вибраних користувачем, екранних формах,
- забезпечують виконання всіх вимірювальних і обчислювальних математичних та програмних задач і формують файл архіву даних в реальному часі з періодом 0,1 с,
- забезпечують налаштування та управління роботою за допомогою інтуїтивно зрозумілого графічного інтерфейсу та графічного меню,
- забезпечують коректне завершення роботи з закриттям і збереженням архіву на флеш-пам'яті після аварійного вимкнення живлення,
- забезпечують прийом/передачу даних промисловими каналами RS485 та Ethernet.

3. Блок живлення не менш важливий елемент зі своїми вимогами:

- a. Забезпечення стабільного живлення в промисловому діапазоні вхідної напруги та завад, захист модуля процесора та вимірювальної схеми від перенапруги живлення,
- b. Забезпечити повне працездатність Реєстратора на час не менше 200 мс, для безперервної роботи приладу при перемиканні електроживлення з основного на аварійне,
- c. Забезпечення живлення центрального процесора на період, необхідний для коректного завершення роботи та закриття архіву даних у флеш-пам'яті після аварійного вимкнення живлення.

Для інформації, блок живлення Реєстраторів серій R5, R10, R15, B4, I4:

- Забезпечує гарантоване живлення в промисловому діапазоні вхідної напруги,
- Забезпечує підтримку повної працездатності при відсутності живлення не менше 200 мс (фактично до 2 с і більше),
- Забезпечує коректне завершення роботи і збереження даних після аварійного вимкнення живлення.

4. Органи індикації і управління: дисплей та тач-скрін повинні:

- a. Забезпечувати надійну і безпомилкову роботу в промислових умовах експлуатації з високим рівнем електро-магнітних та статичних завад, діапазоном температур та вологості.
- b. Якісне відображення та ефективне сенсорне управління на протязі всього терміну експлуатації (не менше 10 років).

Для інформації, дисплеї та тач-скріни Реєстраторів серій R5, R10, R15, B4, I4:

- Виконання – загальнопромислове з дотриманням всіх вимог до промислового обладнання та періодом служби до 10 років. *Примітка: свого часу ми спробували економити і замість фірмового промислового тач-скріну встановлювали*

аналогічний «попате», типу - ну що там може залежати від тач-скріну, потім довго сипали на голову попіл, бо 50-70 % з них відпрацювали 1-3 роки і «всьо ... 😊 », ось такі бувають «граблі».

5. Програмне забезпечення (ПЗ) - одна з найцінніших і найбільш вартісних витрат. І не лише ПЗ модуля процесора а й ПЗ всіх без виключення модулів, кожен з яких оснащений своїм контролером. Його задачі:
- Формує багатофункціональний інтерфейс людина-машина, зручний, інтуїтивно зрозумілий, приємний в експлуатації,
 - Забезпечує виконання максимально можливих функцій по налаштуванням, вимірюванню, конфігуруванню та математичній обробці даних,
 - Формує за заданими законами та функціями сигнали управління вихідними колами,
 - Забезпечує зручний алгоритм збереження даних в файлі архіву з його подальшим переглядом і аналізом на ПК,
 - Забезпечує взаємодію Реєстратора з іншими приладами та системами та ПК.

Для інформації, ПЗ Реєстраторів серій R5, R10, R15, B4, I4:

- Розроблене і підтримується виключно спеціалістами ТОВ «ЛПЗ», функціонує на базі стабільної версії OS Linux, використовує
- Постійно удосконалюється та розширюється функціонал в залежності до вимог діючих стандартів до систем реєстрації даних та управління техпроцесами і до вимог/побажань споживачів,
- Еволюція ПЗ Реєстраторів починалась від потреб енергетиків, пройшла адаптацію до вимог металургії, гірничо-збагачувальної галузі, нафто-газової, харчової, а на сьогодні адаптується до вимог фармацевтичної промисловості. В перспективі – нафтогазовидобування, там свої типи давачів та протоколи обміну.

На закінчення висновок: вартість наших Реєстраторів обумовлена об'єктивними факторами і витратами, виходячи з заявлених та досягнутих характеристик. Вона значно менша від аналогічних по основним технічним характеристикам Реєстраторів світових лідерів Honeywell і Yokogawa. Наші Реєстратори забезпечують максимально широкий спектр першочергових функціональних потреб, але ще поступаються їм по різноманітності та широті допоміжного, другорядного функціоналу, що називається - «бантіків».

Натомість, більш дешева вартість Реєстраторів деяких як українських так і польських і китайських виробників зумовлена значним заниженням технічних характеристик, спрощеннями і відхиленнями від вимог промислових стандартів.

Деякі виробники, щоб створити ілюзію Реєстратора випускають такий собі гібрид – суміш простенького вимірювача або простеньких модулів аналогових входів/виходів з купованою імпортною графічною панеллю, яку програмують на роботу з отриманими від цих модулів даними, тощо. В цьому випадку говорити про цілісні технічні і функціональні характеристики неможливо априорі: лише уривки від характеристик окремих складових частин і не більше.

З повагою, ТОВ «ЛПЗ»