

МЕРЕЖА



СУХИЙ ХІД

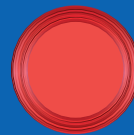


НАСОС 1

РОБОТА



АВАРІЯ

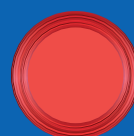


НАСОС 2

РОБОТА



АВАРІЯ

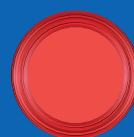


НАСОС 3

РОБОТА



АВАРІЯ



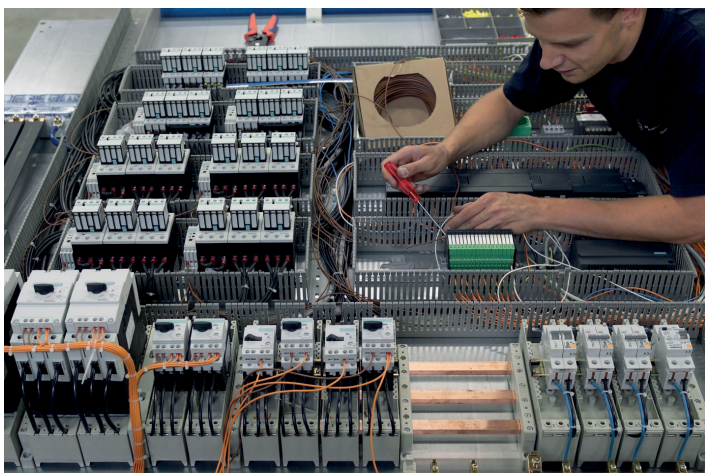
ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ШАФИ КЕРУВАННЯ

для керування насосами, насосними станціями,
вентиляторами, запірно-регулюючою арматурою;
для автоматизації теплових пунктів і котелень;
ввідні розподільні пристрої



044 594 74 74



Компанія «Інтегровані Водні Технології» збирає шафи керування з 2009 року. Стартували всього з декількох стандартних моделей. Сьогодні виробляємо шафи керування для електродвигунів насосів і вентиляторів, запірної і регулюючої арматури, шафи з автоматичним вводом резерву, розподільні і ввідні панелі, шафи керування для індивідуальних та центральних теплових пунктів, панелі індикації та диспетчеризації.

Разом з нарощенням потужностей виробництва насосних станцій ми росли і в виробництві шаф керування. Сьогодні це незалежний підрозділ, який окупається і розвивається самостійно.

Шафи керування відповідають за контроль та регулювання електричними параметрами електроприводу. Насос, вентилятор або їх група буде довго слугувати комфорту людини, якщо шафи керування:

- 1) спроектовані фахівцем,
- 2) оснащені якісними комплектуючими,
- 3) протестовані на стенді,
- 4) введені в експлуатацію фахівцем відповідно до інструкції з монтажу та технічного обслуговування.

Шафа керування – комплектний пристрій керування, що включає в себе перетворювачі частоти, комплексний захист, силові комутаційні апарати, контролери, кабельну обв'язку, індикацію, перемикачі, реле часу, звукову сигналізацію та багато іншого. Для підключення електродвигуна насоса в мережу необхідно встановити пристрій, що забезпечує захист мережі від короткого замикання, для гарантування безпеки – пристрій видимого розриву ланцюга – рубильник або

автоматичний вимикач. Шафа, яка забезпечена цими пристроями, а також наявністю пристроїв контролю фаз, теплового захисту, можливо навіть індикацією всіх сигналів і відведенням тепла примусовою вентиляцією – це і є автоматичний пристрій керування АПК.

Кожна шафа керування, яка розробляється та виробляється в **iWT**, – повною мірою автоматичний пристрій керування.

Принцип дії

Шафи керування безперервно відстежують зміни параметрів системи та обирають оптимальні режими роботи електродвигунів. Керування здійснюється в ручному або автоматичному режимах. Наші пристрої дозволяють знизити споживання електроенергії, захистити електродвигуни від неприпустимих і небажаних режимів роботи. Своїми виробами ми продовжуємо термін експлуатації насосів, запірної і регулюючої арматури, вентиляторів на об'єктах. Деякі наші насосні станції працюють десять років з мінімальним втручанням людини.

Гарантуємо надійність та економічність наших автоматичних пристроїв керування насамперед експертністю наших співробітників в проектуванні і виготовленні. Ми обрали європейських виробників комплектуючих для наших виробів. Наприклад, частотні перетворювачі фірми ABB ACQ 580 або ACS 310 дозволяють уникнути застосування контролера: більшість функцій з управління та захисту виконує сам перетворювач. Крім цього, він може забезпечити захист від «сухого ходу» насосів і знизити витрату електроенергії до 50%. Перетворювач самостійно вирішує, коли необхідно включити додатковий або резервний насос.

Наші алгоритми відпрацьовані.

Ми постачаємо автоматичні пристрої керування до всіх областей нашої країни.

Ми виконуємо весь комплекс електро-монтажних робіт:

- проектуємо;
- збираємо;
- тестуємо;
- монтуємо;
- вводимо в експлуатацію.

КЛАСИФІКАЦІЯ ШАФ КЕРУВАННЯ	4
МАРКУВАННЯ	5
1 ВИБІР ШАФ КЕРУВАННЯ	6
1.1 Методи підтримання тиску і принципи регулювання	6
1.2 Системи холодного та гарячого водопостачання	9
1.3 Системи опалення, кондиціонування і підмішування	10
1.4 Системи свердловинних, колодязних, дренажних та каналізаційних насосів	11
1.5 Системи пожежогасіння	12
1.6 Вентиляційні системи	13
1.7 Таблиця підбору шаф керування	14
2 ВИДИ ШАФ КЕРУВАННЯ	15
2.1 Шафи керування з частотним регулюванням	15
2.1.1 Серія шаф керування з одним перетворювачем частоти	15
2.1.2 Серія шаф керування з перетворювачем частоти для кожного електродвигуна	33
2.2 Шафи керування з релейним регулюванням	42
2.3 Шафи керування для насосів спринклерної і дренчерної систем пожежогасіння	61
2.4 Шафи керування для електрифікованих засувов трубопроводів, 220/380 В	70
2.5 Шафи протипожежної вентиляції для систем димовидалення та підпору повітря	75
2.6 Шафи для пожежної сигналізації	86
2.7 Шафа керування багатофункціональна для циркуляційних та дренажних систем	87
2.8 Шафи керування від поплавків або електродів	90
2.9 Пускач ручний на 1 насос/вентилятор будь-якого типу 220/380 В, до 5,5 кВт	114
2.10 Пульти керування одним насосом 3х230 В, до 2,2 кВт	116
2.11 Ввідні розподільні шафи	120
3 ШАФИ КЕРУВАННЯ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ	123
3.1 Шафи керування тепловим пунктом ШКТП	124
3.2 Шафи диспетчеризації	128
4 ДОДАТКОВІ ПРИСТРОЇ	129
4.1 Датчик тиску (поставляється окремо)	129
4.2 Реле тиску (поставляється окремо)	129
4.3 Реле тиску для захисту від сухого ходу	130
4.4 Датчик рівня поплавкового типу	130
5 КОРОТКИЙ ОПИС ЗАСТОСОВУВАНИХ КОМПОНЕНТІВ	131
5.1 Перетворювачі частоти ABB серії ACQ580	131
5.2 Перетворювачі частоти ABB серії ACS310	132
5.3 Пристрої плавного пуску ABB	132
ОПИТУВАЛЬНІ ЛИСТИ	134

При виборі шаф керування необхідно враховувати такі критерії.

Призначення:

- Стандартна серія АПК для керування асинхронними двигунами (для насосів циркуляційних, підвищувальних, свердловинних, підживлювальних, для використання в теплопостачанні, ГВП, ХВП, системах кондиціонування) маркується літерою «А» на кінці.
- Стандартна серія АПК для керування насосами від поплавків / електродів (для насосів КНС, дренажних, станцій підйому, водорозбірних емностей, накопичувальних емностей, для використання в каналізації і дренажу) маркується літерою «У» на кінці.
- Стандартна серія АПК для насосів систем пожежогасіння маркується літерою «П» на кінці.
- Стандартна серія АПК для керування електроприводами засувки маркується літерою «З» і «ЗП» на кінці.
- Силові серії АРП і РП – вступні розподільчі/розподільні панелі і панелі автоматичного введення резерву.
- Спеціальні проектуються і виробляються по спецзамовленням, маркуються буквою «С» на кінці.

Напруга мережі живлення і двигуна, що підключається:

- АПК 23- ..., напруга живлення 220-240 В.
- АПК 40- ..., напруга живлення 380-415 В.
- АПК 69- ..., напруга живлення 660-690 В.

Номинальний струм

АПК 40-025- ..., де 025 – максимальне значення номінального струму одного електродвигуна в тривалому режимі. При роботі декількох різних за потужністю насосів береться номінальний струм найпотужнішого насоса в групі.

Для правильного підбору шафи керування необхідно враховувати, що номінальний струм електродвигуна повинен бути не більше значення номінального струму шафи керування.

Ступінь захисту

Стандартний ступінь захисту шаф керування:

- IP54 - захист від проникнення пилу, захист від бризок, падаючих під будь-яким кутом.

Будь-яке виконання шаф керування іншого ступеня захисту здійснюється за запитом.

У маркуванні шафи ступінь захисту вказаний двома цифрами.

Приклад:

АПК 40-025-54- ... – шафа зі ступенем захисту IP54.

Основні компоненти шафи

- Ч – наявність перетворювача частоти;
- П – наявність м'якого пускача для кожного електродвигуна;
- К – прямий пуск електродвигуна.

Приклад:

АПК 40-025-54ЧП- ... – шафа керування, що містить перетворювач частоти і м'які пускачі;

АПК 40-025-54ЧЗ- ... – шафа керування, що містить перетворювач на кожен насос (З - кількість перетворювачів частоти);

АПК 40-025-54К- ... – шафа керування з прямим пуском електродвигунів;

АПК 40-025-54КП- ... – шафа керування з плавним пуском кожного електродвигуна.

Загальна кількість і кількість основних двигунів

Залежно від моделі, до шафи можливе підключення від одного до семи електродвигунів, на замовлення можливо більшу кількість. При цьому, як правило, можлива одночасна робота всіх двигунів. У маркуванні кількість двигунів відбивається двома цифрами, перша з яких позначає кількість електродвигунів, які працюють одночасно, тобто основних двигунів, друга – загальну кількість двигунів. У всіх стандартних шафах керування передбачений вибір кількості основних/резервних електродвигунів.

Приклад:

АПК 40-025-54Ч-3З- ... - шафа керування для підключення трьох двигунів, які можуть працювати одночасно. Існує можливість вибору кількості резервних електродвигунів 1 або 2.

Кількість введів живлення:

- А – з одним вводом живлення, стандартний варіант.
- Б – з двома входами живлення (АВР живлення будований в шафу АПК).
- Б2 – два вводи живлення без АВР (ввод на кожен електродвигун).

Приклад:

АПК 40-025-54К-3Б – шафа з двома входами живлення (АВР живлення).

Принцип підключення насосів

«Змінний майстер» - насоси включаються по черзі з метою вирівнювання моторесурсу.

«Постійний майстер» - немає вирівнювання моторесурсу.

Приклад	АПК	40	-016	-54	Ч	-2	3	A
Шафа керування								
Номінальна напруга: 23 – 220 В; 40 – 380 В; 69 – 690 В								
Номінальний струм								
Ступінь захисту: 23 – IP23; 54 – IP54; 65 – IP65.								
Головні компоненти: П – плавний пуск двигунів; К – прямий пуск двигунів; Ч – перетворювач частоти: Ч – один перетворювач частоти; Ч2 – два перетворювача частоти; Ч3 – три перетворювача частоти; КП – плавний пуск для кожного двигуна.								
Кількість основних двигунів								
Загальна кількість двигунів								
Модифікація: А – один ввід живлення; Б – два вводи живлення з АВР; Б2 – два вводи живлення без АВР; У – керування від поплавків або електродів; ВП – протипожежна вентиляція; П – пожежний: П1 – з одним насосом-жокеєм; П2 – з двома насосами-жокеями. З – керування електроприводом засувки; Ф – багатофункціональна; С – спецвиконання.								

Як відомо, у насоса існує цілком визначена робоча характеристика (H/Q). Зі збільшенням витрати води тиск в системі падає, як видно з характеристики насоса (рис.1). Підтримувати тиск постійним при будь-якій витраті – одна з основних задач шаф керування. В системах, де витрата постійно змінюється у зв'язку зі зміною кількості споживачів, які підключаються, що пов'язано з часом доби або пори року, існує кілька рішень, що дозволяють автоматично регулювати тиск при зміні витрати.

Традиційним способом є регулювання перерізу трубопроводу або опору системи. Більш сучасним і економічним способом є регулювання продуктивності насоса або групи насосів. Це досягається шляхом зміни швидкості обертання валу електродвигуна за допомогою перетворювача частоти і / або послідовною зміною числа працюючих насосів.

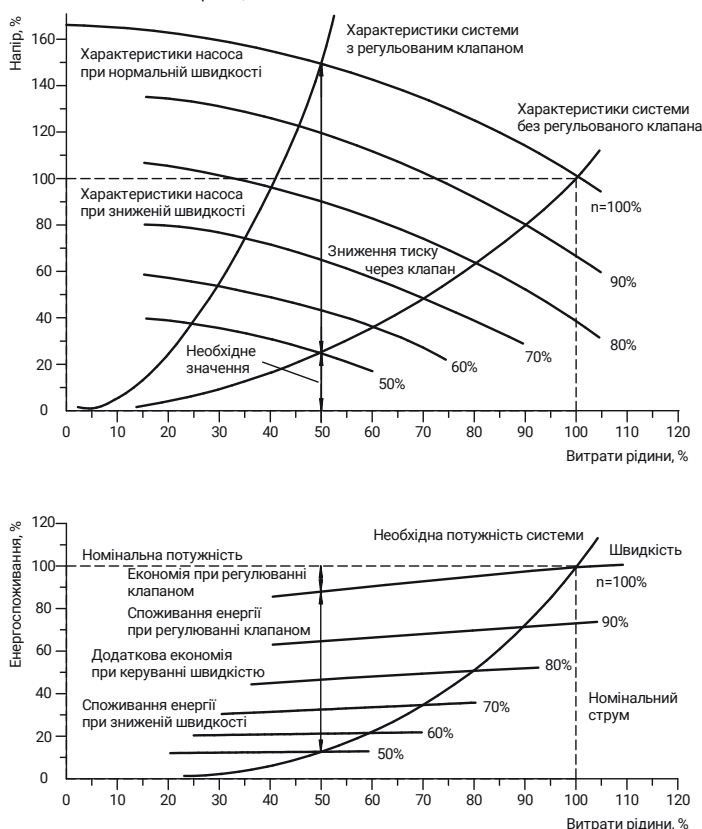


Рис. 1 – Характеристика насоса і навантаження

З рис. 1 видно, що регулювання продуктивності системи за допомогою клапанів дає економію електроенергії не більше 10%. Використання перетворювача частоти дозволяє дати електродвигуну ту напругу, яка потрібна для забезпечення крутного моменту на заданій частоті. Максимальної економії можна добитися зміною продуктивності в широкому діапазоні (рис. 1). Необхідно мати на увазі, що продуктивність насоса прямує до нуля при зменшенні частоти живлення електродвигуна менше 25 Гц. Тому в системах з відцентровими насосами і вентиляторами швидкість електродвигуна, як правило, обмежена 25 Гц. Надалі ми будемо розглядати спосіб регулювання продуктивності насоса або групи насосів, а не перетину трубопроводу.

Існує кілька альтернативних способів керування

витратою в системах ГВС і ХВП. Вибір способу допоможе визначити і тип шафи керування.

Каскадне ввімкнення насосів

Продуктивність насосів у відкритих системах розраховується з урахуванням мінімального і максимального водоспоживання. У загальному випадку можливе виготовлення шаф керування для спільної роботи шести або семи насосів (рис. 2). Крім того, використання більшої кількості насосів при меншій потужності збільшує не тільки діапазон зміни витрати, але і підвищує надійність системи в цілому. Установка з одним насосом великої продуктивності, яка перебиває робочий діапазон з деяким запасом, була описана в попередньому розділі. Але, як правило, встановлюються мінімум два насоса з метою резервування при аварії.

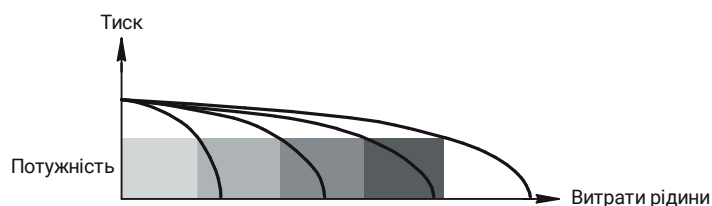


Рис. 2 – Каскадний принцип керування насосами

Тому можна використовувати кілька робочих насосів меншою, в порівнянні з першим варіантом, потужності. В цьому випадку максимальна продуктивність забезпечується зазвичай за рахунок одночасного включення декількох насосних агрегатів. Якщо немає необхідності забезпечення максимальної продуктивності, можна використовувати меншу кількість насосів, аж до одного. Включення і виключення насосів контролюються реле, датчиком тиску або сигналом з контролера.

Релейне регулювання

Якщо вимоги до точності підтримання тиску не настільки жорсткі, то можливе застосування шафи керування з релейним принципом регулювання, тобто насоси будуть вмикатися і вимикатися за сигналом від реле тиску, налаштованого на певне значення, безпосередньо від мережі. В цьому випадку насоси будуть працювати з повною продуктивністю.

Релейна схема регулювання реалізована в шафах керування: 1х220 і 3х380 В.

У шафах керування, розрахованих на два насоси і більше, при нестачі продуктивності працюючих насосів включається додатковий насос, який буде також задіяний при аварії одного з працюючих. Крім того, реалізована функція рівномірного напруження насосів за часом. Затримки спрацьовування при ввімкненні та виключенні насосних агрегатів дозволяють застосовувати такі шафи в системах з розширювальними баками.

Схеми з релейним принципом підтримання тиску мають наступні недоліки: насоси включаються напругу, що призводить до гідроударів; економія електроенергії мінімальна, регулювання дискретно.

Однак ці недоліки практично не помітні при використанні невеликих насосів потужністю до 4 кВт.

При збільшенні потужності насосів удари тиску при їх ввімкненні/вимкненні стають все більш відчутними. Для зменшення ударів тиску можна організовувати ввімкнення насосів з послідовним відкриттям засувки або встановити мембранний бак. Повністю нівелювати проблему дозволяє установка м'яких пускачів або перетворювачів частоти на кожен насос.

Регулювання по датчику тиску

Уникнути дискретності керування можна, якщо використовувати датчик процесу з аналоговим виходом (тиску, температури, витрати і т. д.). Але щоб обробити такий сигнал, знадобиться додатковий регулятор, який може знаходитися в контролері або перетворювачі частоти (рис. 3). Так само таке регулювання дозволяє задавати значення ввімкнення і вимкнення насосів, обмежуючи цим кількість пусків електродвигунів.

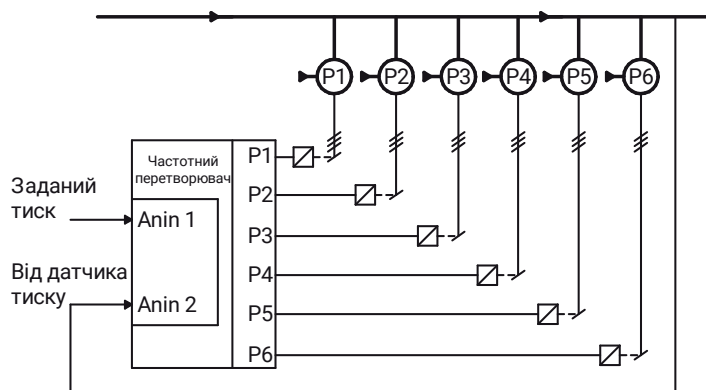


Рис. 3 – Керування насосами аналоговим датчиком

Таке регулювання використовується в релейних шафах від 3 насосів і в шафах з частотним регулюванням, в інших шафах керування це можливо опційно.

Плавний пуск

Шафа керування з м'якими пускачами для кожного електродвигуна забезпечує підтримку заданого значення тиску шляхом плавного пуску і зупинки кожного насоса / вентилятора, а також комплексний захист електродвигуна і приводного механізму.

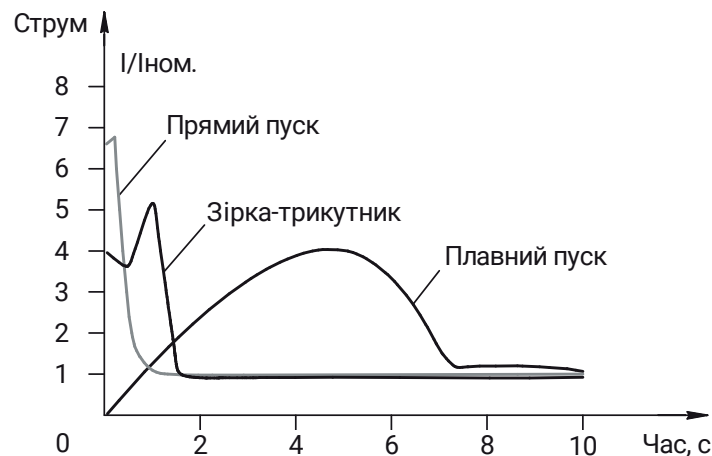


Рис. 4 – Пускові характеристики різних методів пуску

Пусковий струм при прямому включенні на номінальну напругу в 6-7 разів перевищує номінальний струм, при пуску зірка-трикутник перевищення становить в 4-5 рази. Плавний пуск є щадним для електродвигуна і механізму, при цьому пусковий струм перевищує номінальний в 2-3 рази, що дозволяє істотно зменшити спрацювання насосів, а також знизити навантаження на мережу під час пуску. На рис. 4 зображені графіки пускових характеристик різних методів.

Прямий пуск є основним чинником, що призводить до передчасного старіння ізоляції і перегріву обмоток електродвигуна, і, як наслідок, зменшення його терміну служби в кілька разів.

Реальний термін експлуатації електродвигуна більшою мірою залежить не від часу напрацювання, а від загальної кількості пусків. Правило Монцінгера (рис. 5) показує істотне зменшення життєвого циклу електродвигуна через постійне перевищення температури в його обмотках.

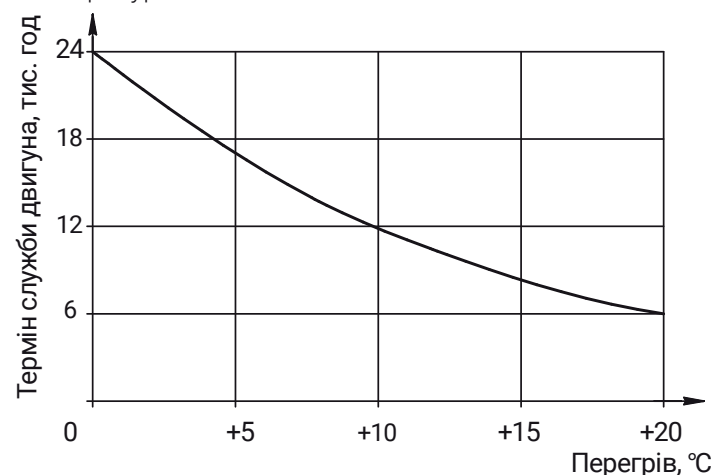


Рис. 5 – Правило Монцінгера

Недоліки прямого пуску (гідроудари, пусковий струм) можна уникнути, використовуючи схему з м'якими пускачами.

Частотне регулювання

У шафах керування серії з частотним регулюванням застосовуються перетворювачі частоти фірми ABB, розроблені спеціально для керування насосами і вентиляторами. У цих перетворювачах частоти враховані всі можливі вимоги насосно-вентиляторного застосування, включаючи моніторинг навантаження і функції логічного компаратора. Інтуїтивно зрозуміла структура меню робить введення в експлуатацію та керування простими і швидкими.

Застосування перетворювачів частоти ABB дає можливість регулювати швидкість двигуна і, відповідно, знижує споживану потужність, а також забезпечує плавну роботу устаткування в режимах пуску і зупинки, що в свою чергу збільшує термін служби обладнання і дозволяє рідше проводити гарантійне обслуговування.

Частотне регулювання є найбільш ефективним методом регулювання продуктивності насосів.

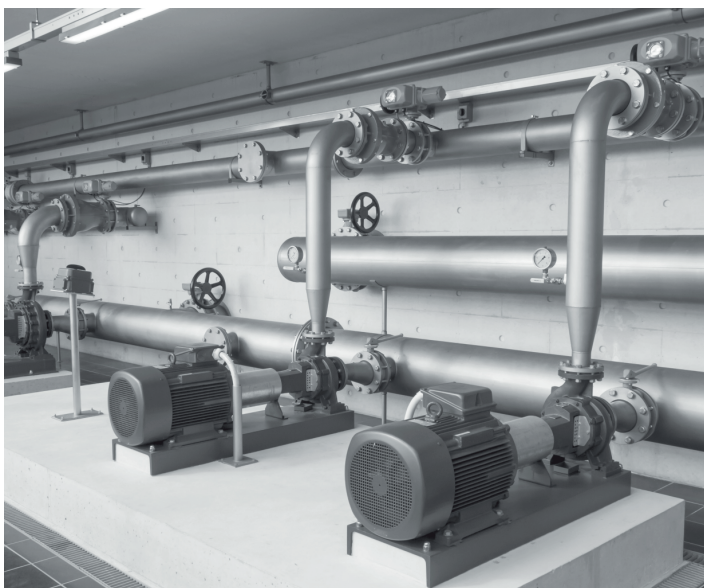
Реалізований в цьому випадку каскадний принцип керування насосами із застосуванням частотного регулювання вже міцно затвердився як стандарт в системах водопостачання, оскільки дає серйозну економію електроенергії та збільшення функціональності системи.

Наявність перетворювача частоти АВВ з активізацією функції керування насосами, дозволяє згладити перехідний процес при пусках і зупинках насосів, а також найбільш ефективно керувати одним насосом.

Перетворювач частоти змінює частоту обертання одного з насосів, постійно порівнюючи внесене

значення з показанням датчика тиску. У разі нестачі продуктивності працюючого насоса по сигналу з перетворювача частоти ввімкнеться додатковий, а якщо станеться аварія, буде задіяний резервний насос.

Установка функції оптимізації поля в перетворювачі дозволяє зменшувати напругу на двигуні в залежності від реального навантаження насоса. Крім цього, функції керування насосами забезпечують акуратне перемикання в автоматичному режимі зі збереженням необхідних захистів і рівномірної роботи обладнання. Перетворювачі частоти використовуються в шафах керування серії АПК 40- ... -54Ч / ПП.



В системах з відкритим контуром (не замкнутим), таких як гаряче та холодне водопостачання, постає завдання підтримання заданого тиску. Тому для даних систем підходять перераховані вище рекомендації для підбору шаф керування.

Для подібних систем компанія IWT пропонує декілька варіантів шаф керування:

- релейним регулюванням;
- частотним регулюванням.

Докладніше про них описано в наступних розділах.

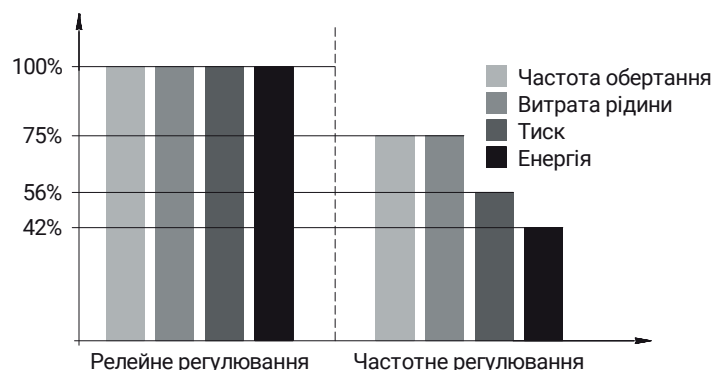


Рис. 6 – Порівняння методів регулювання

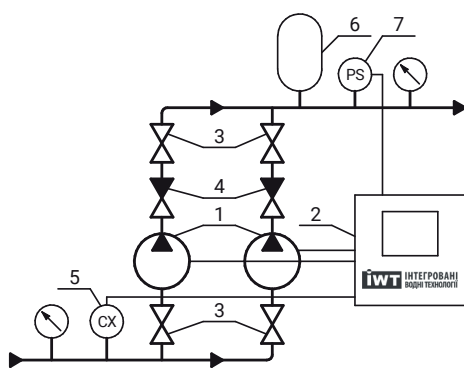


Рис. 7 – Система водопостачання ХВП

Специфікація	
1	Насоси
2	Шафа керування
3	Запірна арматура
4	Зворотні клапани
5	Реле захисту від сухого ходу
6	Гідроакумулятор
7	Датчик (реле) тиску

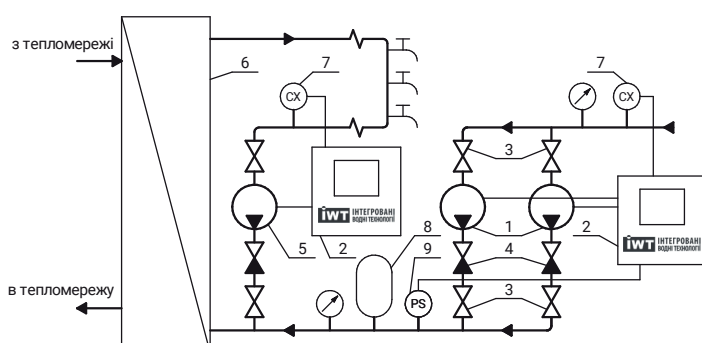


Рис. 8 – Система водопостачання ГВП

Специфікація	
1	Насоси
2	Шафа керування
3	Запірна арматура
4	Зворотні клапани
5	Циркуляційний насос
6	Теплообмінник
7	Реле захисту від сухого ходу
8	Гідроакумулятор
9	Датчик (реле) тиску



Системи опалення та кондиціонування є циркуляційними закритими або відкритими (по типу зв'язку з атмосферою), де важливо підтримувати постійну витрату теплоносія (холодоагенту). За цим принципом і будується керування циркуляційними насосами, в режимі роботи яких, на відміну від систем ГВП та ХВП, відсутні різкі коливання навантаження (рис. 9).

На роботу таких насосів може впливати зміна добової температури в невеликих межах, а в літній/зимовий період вони можуть бути відключені. Коригування температури теплоносія проводиться регулюючим клапаном і насосом підмішування «зворотної» води (охолоджена вода того ж контуру) в «подавальний» трубопровід. Регулюючий клапан можна замінити на перетворювач частоти, якщо це не

суперечить технологічній схемі.

Для подібних систем компанія IWT пропонує кілька варіантів шаф керування:

- шафи керування з релейним регулюванням для насосів і вентиляторів.
- шафи керування з частотним регулюванням.

Докладніше про них описано в наступних розділах.

У випадках, коли необхідна система із змінною витратою в широкому діапазоні, наприклад, в кліматичних поясах з великим перепадом середньодобових температур або з великою вологістю, використовують системи керування з перетворювачем частоти, на який надходить сигнал з датчика тиску, перепаду тиску, температури, витратоміра або контролера. Системи опалення з відкритим контуром або з системою підмішування також потрапляють в цей розділ регулювання.

Завдяки перетворювачу частоти можна встановлювати необхідну витрату незалежно від правильності вибору насоса і компенсувати зміни тиску/витрат (витрати в закритій системі прямо пропорційні температурі) в залежності від коливань температури теплоносія або холодоагенту.

Якщо неможливо встановити датчик перепаду тиску, то для шаф керування з перетворювачем частоти існує можливість підключення двох датчиків тиску для оцінки перепаду. В цьому випадку шафа керування самостійно обчислює перепад тиску між датчиками тиску. Дана опція вбудовується тільки на заводі.

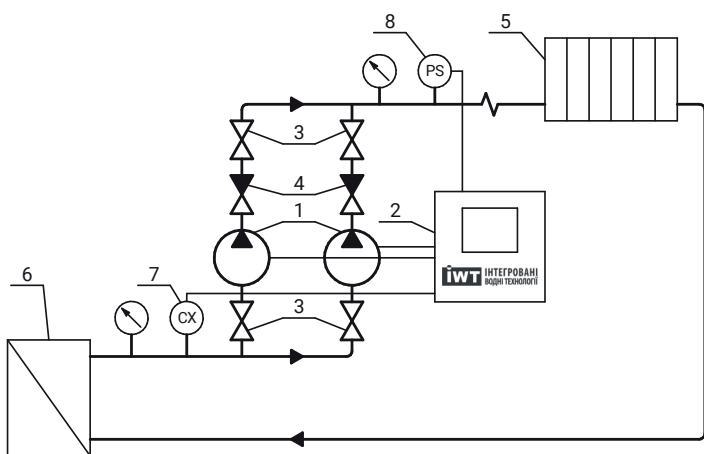
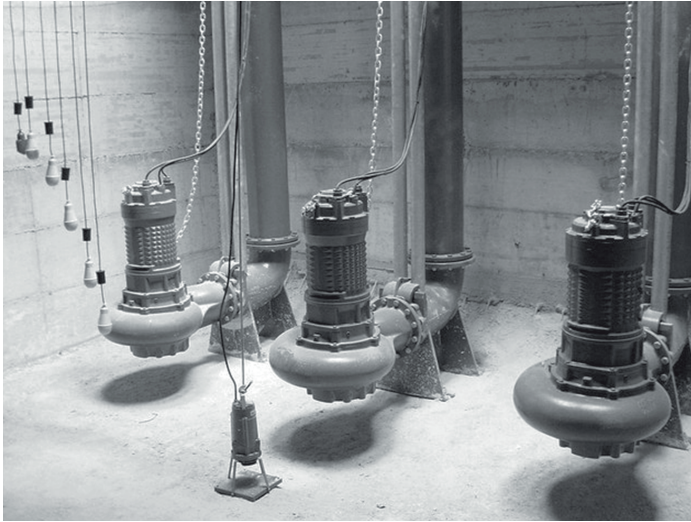


Рис. 9 – Система опалення

Специфікація

1	Циркуляційні насоси
2	Шафа керування
3	Залізні арматури
4	Зворотні клапани
5	Радіатор
6	Теплообмінник
7	Реле захисту від сухого ходу
8	Датчик (реле) тиску



Особливістю таких насосів є наявність води в свердловині, ємності або колодязі як необхідна умова їх роботи. Охолодження електродвигунів цих насосів здійснюється за допомогою рідини, тому в багатьох випадках насос повинен цілком перебувати під водою.

Іноді захист насосів забезпечують за допомогою датчиків вологості, встановлених всередині насосів, а також за допомогою термореле або терморезистивних датчиків (в основному РТС).

Захист насоса також можна забезпечити за допомогою різних електронних реле, які є більш надійними елементами в порівнянні зі звичайними методами захисту.

У тих випадках, коли насоси працюють на заповнення ємності або в умовах відсутності динамічної витрати, цілком достатньою є комплектація шаф керування м'якими пускачами серії, які забезпечують плавний пуск і зупинку електроприводів насосів. Якщо ж свердловинний насос працює для підвищення тиску, то доцільно застосувати шафу керування з частотним регулюванням.

Для керування однофазними свердловинними і зануреними насосами типу Caprari, Ebara, Saer, Grundfos, Wilo та ін. виготовляються шафи керування типу АПК23- ... -20-11А з керуванням від реле тиску і електронного реле PS11. Наприклад, при підключенні насосу 3×220 В до мережі живлення 1×220 В необхідно використовувати пусковий конденсатор, встановивши його в шафу керування насосом. У багатьох випадках такий конденсатор вже вбудований в клемник двигуна, тому для підключення можна використовувати шафи на 1×220 В без конденсаторів. Подібні варіанти підключення зустрічаються в основному на насосах,

двигун яких не призначений для роботи під водою.

Для захисту від сухого ходу свердловинних насосів використовуються електроди або монітори навантаження. Електроди опускають в свердловину, монітори навантаження встановлюють в шафу (опція).

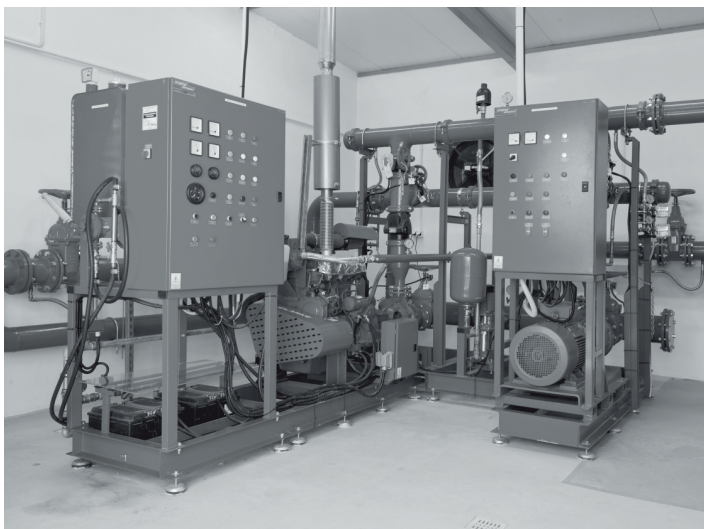
Дренажні та каналізаційні насоси

Особливістю роботи цих насосів є те, що вони відкачують воду з домішками практично від самого дна. Отже, високий ризик роботи без перекачування рідини. Для запобігання виходу даних насосів з ладу зазвичай застосовують системи контролю рівня, що включають установку поплавків, або системи електродів. Поплавки й електроди можуть добре працювати там, де рідина відносно чиста і має невелику кількість включень. Для дренажних насосів більш важливо контролювати сухий хід, ніж для заглибних насосів. Відповідно, вищеописаний електронний метод буде працювати більш ефективно. У разі, якщо відкачувана рідина являє собою в'язку масу з великими включеннями, то часто датчики контролю рівня можуть давати неправильні сигнали через забруднення. Важливим параметром при відкачуванні «нечистої» води, який необхідно контролювати, є перевантаження, що виникає при попаданні більших або твердих включень, ніж ті, на які розрахована крильчатка насоса. Тому часто в таких насосах встановлені додаткові датчики або реле температури, які дозволяють вимикати електродвигун насоса раніше, ніж виникне теплове перевантаження автомата або зруйнуються обмотки електродвигуна через високу температуру, і функція регламентного пуску для захисту насоса від застою.

Шафи керування

Для керування свердловинними, колодязними і дренажними насосами як правило використовуються шафи для прямого і плавного пуску/зупинки насосів з керуванням від поплавців або електродів, з можливістю вибору режиму наповнення і дренажу.

У разі застосування м'якого пускача функції шафи керування можуть бути налаштовані на відстеження перевантаження механізму завдяки наявності функції моніторингу навантаження, а захист від сухого ходу може бути здійснений без зовнішніх датчиків (кількість захищених насосів буде такою ж, як і кількість плавних пускачів). Крім того, м'який пускач має можливість забезпечити температурний захист двигунів по РТС-датчику.



Для керування насосами, що працюють в спринклерних і дренчерних системах автоматичного пожежогасіння, виготовляється шафа з прямим і плавним пуском насосів.

Більш детальну інформацію можна знайти в розділі даного каталогу: «Шафи керування для насосів спринклерної і дренчерної систем пожежогасіння».

Для керування запірною арматурою з електроприводом, що працює в системах пожежогасіння, виготовляється шафа керування для електрифікованих засувок.

Більш детальну інформацію можна знайти в розділі даного каталогу: «Шафи керування для електрифікованих засувок».

Існує можливість виготовлення комбінованої шафи керування насосами і електрифікованими засувками.

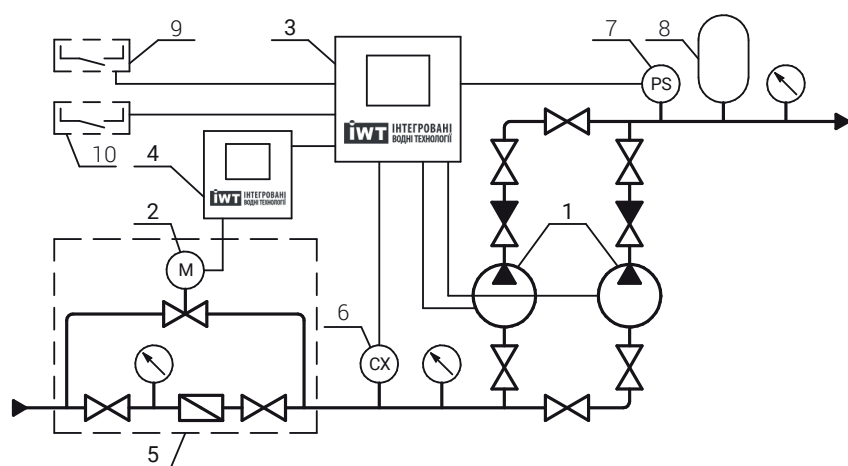


Рис. 10 – Система пожежогасіння

Специфікація

1	Насоси
2	Електрифікована засувка
3	Шафа керування
4	Шафа керування засувкою
5	Водомірний вузол
6	Реле захисту від сухого ходу
7	Датчик (реле) тиску
8	Гідроаккумулятор
9	Сигнал «Пожежа» від ППКП
10	Дистанційний сигнал «Пожежа» від диспетчера



Слід пам'ятати, що системи вентиляції відрізняються від насосних систем фізичними властивостями середовища. Шафи керування дозволяють здійснювати пуск і зупинку вентилятора, забезпечувати необхідний захист мережі і двигуна, в ряді випадків за допомогою зміни частоти обертання валу електродвигуна, дозволяють регулювати продуктивність вентилятора.

Залежно від вимог до керування вентилятором і його типу випускаються кілька серій шаф керування:

- пускач ручний на 1 вентилятор будь-якого типу;
- на 1 і 2 вентилятора з релейним регулюванням;
- на 1 і 2 вентилятора з частотним регулюванням.

Відмінності між існуючими типами шаф полягають в наступному:

Пускач ручний (з захистом по сигналу від термоконтакту) призначений для ручного пуску/зупинки електродвигуна 1 вентилятора, є універсальною моделлю для будь-яких електродвигунів до 5,5 кВт на 220/380 В.

Шафа керування для пуску/зупинки одного вентилятора здійснює прямий пуск. На відміну від пускача ручного вона володіє комплексом захистів, а саме: тепловий, захист від втрати фаз, перекосу або неправильної послідовності підключення, захист від струмового перевантаження, короткого замикання. При збільшенні потужності електродвигуна рекомендується використовувати плавний пуск/зупинку – для цього підходить комплексна шафа керування з вбудованим м'яким пускачем. Вона дозволяє знизити пусковий струм і продовжити термін служби вентилятора.

У разі необхідності регулювання продуктивності використовуйте шафу з вбудованим перетворювачем частоти, яка дозволить знизити споживання енергії та здійснювати моніторинг навантаження.

У разі застосування частотного регулювання для керування високоінерційними механізмами, якими є, наприклад, димососи, необхідно враховувати можливість швидкого гальмування. При цьому, чим більше потужність димососа, тим більш актуальна проблема гальмування для ПЧ. У цьому випадку керування вентилятором димососа здійснює перетворювач частоти зі спеціальним гальмівним блоком. При цьому, до шафи керування необхідне підключення гальмівних резисторів, що знаходяться в комплекті. Комплект вибирається під конкретний перетворювач частоти. Вони призначені для розсіювання енергії гальмування, що скидається через гальмівний блок перетворювача.

Для шаф керування з вбудованим перетворювачем частоти або м'яким пускачем можлива одночасна робота декількох насосів / вентиляторів, підключених до нього паралельно. В цьому випадку при виборі шафи керування необхідно враховувати, що сумарний струм двигунів не повинен перевищувати номінальний струм шафи керування. Зверніть увагу, що шафа з м'яким пускачем може мати середні параметри кривої пуску для кожного з підключених електродвигунів. Це означає, що пуск двигунів буде відбуватися з невеликими відмінностями в часі. Всім електродвигунам, підключеним паралельно на один перетворювач, шафа з ПЧ видає однакове завдання по частоті. Також слід мати на увазі, що при паралельній роботі електродвигунів можливий тільки тепловий захист і захист від короткого замикання.

Стандартна шафа керування має два режими керування: «Ручний» і «Автоматичний». В ручному режимі керування насосом здійснюється з передньої панелі шафи. Перевід тумблера в ручний режим ініціює пуск вентилятора. В автоматичному – з дистанційного сигналу від зовнішнього пульта або датчика тиску або розрядки. Шафа керування забезпечує захист від втрати і перекосу фаз. Є можливість підключення РТС-датчика або реле. Шафою з вбудованим ПЧ можна керувати за заданим сигналом від зовнішнього контролера.

	Тип шафи	Кількість електродвигунів для підключення	Можливі аналоги	Застосування							
				Насоси ХВП, ГВП	Насоси для опалення	Свердловинні насоси	Дренажні насоси та КНС	Насоси для пожежогасіння	Електропривод засувки	Вентилятори та повітряні компресори	Насоси та вентилятори для систем
1	Пускач: АПК23/40-012-40-11А (1х220 В та 3х380 В)	1	3	v	v	v	v	-	-	v	-
2	Пульт з вбудованим пусковим конденсатором: АПК23-003-016-40-11А (1х220 В)	1	-	-	-	v	-	-	-	-	-
3	Багатофункціональні АПК40-XXX-65К-11М, АПК40-XXX65К-22М	1, 2 робочий/ резервний	4/6	v	v	v	v	v	v		
4	Релейні: АПК23-XXX-54-11А (1х220 В), АПК 23-XXX-54К-22А (1х220 В), АПК 40-XXX-54К-11А (1х380 В), АПК 40-XXX-54К-22А (3х380 В), АПК 40-XXX-54К-33А (3х380 В)	1, 2, 3 робочий/ додатковий/ резервний	5/8/9/10	v	v	v	-	-	-	v	v
5	Релейні з плавними пускачами: АПК 40-XXX-54КП-11А (3х380 В), АПК 40-XXX-54КП-22А (3х380 В), АПК 40-XXX-54КП-33А (3х380 В)		8/9/10	v	v	v	-	-	-	v	v
6	Дренажні та каналізаційні: АПК 23-XXX-54К-11У (1х220 В), АПК 23-XXX-54К-22У (1х220 В), АПК 40-XXX-54К-11У (3х380 В), АПК 40-XXX-54К-22У (3х380 В), АПК 40-XXX-54К-33У (3х380 В)	1, 2, 3 робочий/ додатковий/ резервний	3/7	-	-	v	v	-	-	-	-
7	Дренажні та каналізаційні з плавними пускачами: АПК 40-XXX-54КП-11У (3х380 В), АПК 40-XXX-54КП-22У (3х380 В), АПК 40-XXX-54КП-33У (3х380 В)		6	-	-	v	v	-	-	-	-
8	З перетворювачами частоти (ПЧ): АПК 40-XXX-54Ч-11А (3х380 В), АПК 40-XXX-54Ч-22А (3х380 В), АПК 40-XXX-54Ч-33А (3х380 В)	1, 2 робочий/ додатковий/ резервний	9/10	v	v	v	v	-	-	v	v
9	З перетворювачами частоти та з плавними пускачами: АПК 40-XXX-54ЧП-22А (3х380 В), АПК 40-XXX-54ЧП-33А (3х380 В)	2, 3 робочий/ додатковий/ резервний	10	v	v	v	v	-	-	v	v
10	З ПЧ для кожного електродвигуна: АПК 40-XXX-54Ч2-22А (3х380 В), АПК 40-XXX-54Ч3-33А (3х380 В)	2, 3 робочий/ додатковий/ резервний	9	v	v	v	v	-	-	v	v
11	Пожежогасіння: АПК 40-XXX-54К-21П (3х380 В), АЭП40-XXX54К-32П (3х380 В) пожежогасіння з плавними пускачами: АПК 40-XXX-54КП-21П (3х380 В), АПК 40-XXX-54КП-32П (3х380 В)	2, 3 робочий/ резервний	12	-	-	-	-	v	-	-	-
12	Пожежогасіння з насосом підживлення: АПК 40-XXX-54КП-21П1 (3х380 В) Пожежогасіння з плавними пускачами та з насосом підживлення: АПК 40-XXX-54КП-21П1 (3х380 В)	2, 3 робочий/ резервний + насос підживлення	11	-	-	-	-	v	-	-	-
13	Керування електрифікованою засувкою: АПК 40-XXX-54-113	1	14	-	-	-	-	-	v	-	-
14	Керування електрифікованою засувкою систем пожежогасіння: АПК 40-XXX-54-113П	1	-	-	-	-	-	-	v	-	-

До шаф керування можливе підключення електродвигунів потужністю 0,06–800 кВт (номінальний струм від 0,1 А до 1600 А).

Інформація щодо потужності, що не вказана далі в каталозі, надається за замовленням.

2.1.1 Серія шаф керування з одним перетворювачем частоти



Шафи керування з частотним регулюванням призначені для контролю та керування асинхронними електродвигунами одного типорозміру. Стандартна лінійка передбачає можливість виготовлення шаф для керування від 1 до 6 електродвигунами.

Застосування частотного регулювання забезпечує:

- енергозбереження;
- ступінчасте регулювання;
- точну підтримку заданих параметрів системи;
- мінімальні втрати при роботі двигуна.

Сфера застосування:

- системи холодного та гарячого водопостачання;
- технічне водопостачання;
- опалення;
- свердловинне використання;
- вентиляція;
- кондиціювання.

Маркування

Приклад: АПК 40 -025 -54 ЧП -2 3 А

Шафа керування

Номінальна напруга:

23 – 220 В;
40 – 380 В;
69 – 690 В.

Номінальний струм

Ступінь захисту:

23 – IP23;
54 – IP54;
65 – IP65.

Головні компоненти:

Ч – перетворювач частоти;
П – плавний пуск двигунів;
КП – плавний пуск для кожного двигуна;
К – прямий пуск двигунів.

Кількість основних двигунів

Загальна кількість двигунів

Модифікація:

А – один ввід живлення;
Б – два вводи живлення з АВР;
Б2 – два вводи живлення без АВР.

Технічні характеристики

Потужність	до 630 кВт кожного двигуна
Датчики для підключення	реле тиску для захисту від сухого ходу
	датчик зворотного зв'язку 4–20 мА (тиск, витрата, перепад тиску і ін.)
	термоконтакт (при наявності захисту в двигуні)
Вихідні сигнали (диспетчеризація)	«Аварія» кожного насоса
Індикація	«Мережа», «Робота / Аварія» кожного насоса, «Ввід 1», «Ввід 2» - для модифікації з двома вводами
Захист	від короткого замикання
	від теплового перевантаження за струмом
	від перегріву двигуна (при підключенні термоконтактів)
	від зникнення, перекосу або неправильної послідовності підключення фаз
Температура навколишнього середовища	0...+40 °С (середня не більше +35 °С)
Відносна вологість	20–90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP54
Корпус шафи	метал

Стандартна лінійка шаф

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Кількість вводів живлення	Серія з м'якими пускачами
3×380 В	1	АПК40-XXX-54Ч-11А 1	1	-
		АПК40-XXX-54Ч-11Б 2	2 (з АВР)	-
	2	АПК40-XXX-54Ч-22А	1	-
		АПК40-XXX-54ЧП-22А		+
		АПК40-XXX-54Ч-22Б	2 (з АВР)	-
		АПК40-XXX-54ЧК-22Б2	2 (без АВР)	-
		АПК40-XXX-54ЧП-22Б	2 (з АВР)	+
		АПК40-XXX-54ЧКП-22Б2	2 (без АВР)	+
	3	АПК40-XXX-54Ч-33А	1	-
		АПК40-XXX-54Ч-33А		+
		АПК40-XXX-54Ч-33Б	2 (без АВР)	-
		АПК40-XXX-54ЧП-33Б		+

*До шаф керування можливе підключення електродвигунів потужністю 0,37-630 кВт (номінальний струм від 0,63-1500 А). Інформація про шафах керування про потужність, не зазначену далі в каталозі, надається за запитом.

Принцип роботи

Шафа керування має два режими керування – **Ручний** і **Автоматичний**. Вибір режим здійснюється користувачем.

В ручному режимі керування насосами здійснюється на передній панелі шафи кнопками «Пуск/Стоп» відповідного насоса з відображенням індикації стану. В автоматичному режимі – від сигналів зовнішніх датчиків. Принцип роботи шафи заснований на схемі каскадного включення електродвигунів за сигналом від зовнішнього датчика зворотного зв'язку (тиск, витрата, температура, рівень, перепад тиску і т. п.).

Автоматичний режим

Розглянемо принцип автоматичного режиму на прикладі установок підвищення тиску. Сигнал від датчика тиску порівнюється з фіксованим значенням перетворювача частоти. Неузгодженість між цими сигналами задає частоту обертання крильчатки насоса.

На початку роботи вибирається основний насос на підставі оцінки часу мінімального напрацювання. Основний насос – це насос, який в даний момент працює від перетворювача частоти. Додаткові і резервні насоси підключаються безпосередньо до мережі живлення або через пристрій плавного пуску (серія шаф з м'якими пускачами). У шафах керування передбачений вибір кількості робочих/резервних насосів з панелі частотного перетворювача. Перетворювач частоти підключається до основного насоса і починає роботу. Частотно-регульований насос завжди запускається першим.

Після досягнення певної частоти обертання крильчатки насоса, пов'язаної зі зростанням витрат води в системі, в роботу включається наступний насос. І так до тих пір, поки тиск в системі не досягне заданого значення (рис. 11).

Для вирівнювання ресурсу електродвигунів за часом



Рис. 11 – Робота насосів

реалізована функція зміни послідовності підключення електродвигунів до перетворювача частоти, є можливість для користувача зміни часу перемикавання.

Час перемикавання насосів можна змінювати в меню перетворювача частоти. У шафі реалізовано взаємне резервування насосів.

Під час перехідного процесу при пуску додаткового насоса для зменшення гідроудару відбувається зниження швидкості основного насоса (рис. 12).

Під час перехідного процесу при зупинці додаткового насоса для зменшення гідроудару відбувається збільшення швидкості основного насоса (рис. 13).

Перетворювач частоти забезпечує регулювання і плавний пуск тільки того електродвигуна, який підключений безпосередньо до нього, інші електродвигуни пускаються безпосередньо від мережі.

Якщо використовуються електродвигуни великої

потужності, рекомендується запускати додаткові електродвигуни через м'які пускачі для зниження пускових струмів, обмеження гідроударів і збільшення загального ресурсу насоса. В цьому випадку слід використовувати шафу керування з перетворювачем частоти і м'якими пускачами.

Функція «Сплячий режим»

Дана функція оптимізує роботу шафи. Якщо тиск в системі досяг заданого значення і не змінюється протягом певного часу (немає витрат), і працює тільки один насос з мінімальною продуктивністю, то перетворювач частоти зупиняє насос і переходить в «сплячий режим». Це скорочує споживання електроенергії і зменшує зношування устаткування.

Якщо тиск в системі стає менше заданого, то перетворювач частоти виходить із «сплячого режиму» і триває звичайна робота (рис. 14).

Аварійні ситуації

1. Обрив або втрата сигналу датчика тиску. При відсутності сигналу з датчика тиску відбувається зупинка всіх насосів, після чого перетворювач частоти виводить один з насосів на задану частоту (можливість зміни користувачем).

2. Аварія перетворювача частоти. У разі аварії перетворювача частоти відбувається зупинка всіх працюючих електродвигунів, відбувається пуск одного з насосів безпосередньо в мережу без регулювання. При виборі опції «Блок підключення реле тиску для роботи при аварії перетворювача частоти» шафа керування буде здійснювати каскадне ввімкнення і вимкнення заданої кількості насосів за сигналами реле тиску.

3. Аварія робочого насоса. В автоматичному режимі в разі несправності основного насоса шафа автоматично вклучить в роботу резервний, а на передній панелі шафи засвітиться лампа «Аварія» відповідного насоса.

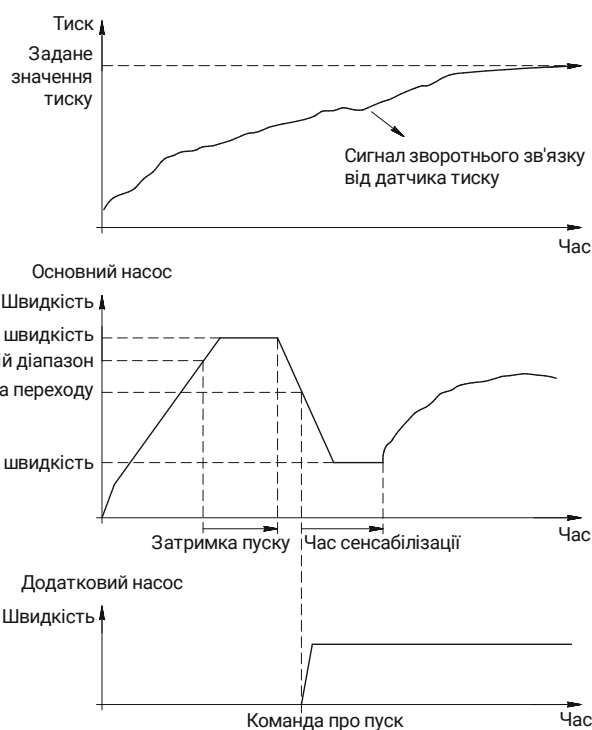


Рис. 12 – Часова діаграма пуску додаткового насоса

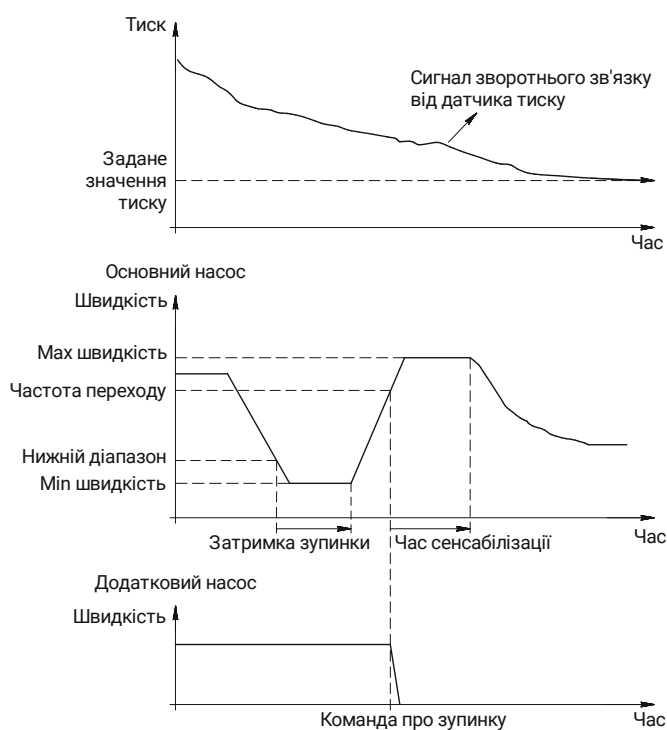


Рис. 13 – Часова діаграма зупинки додаткового насоса

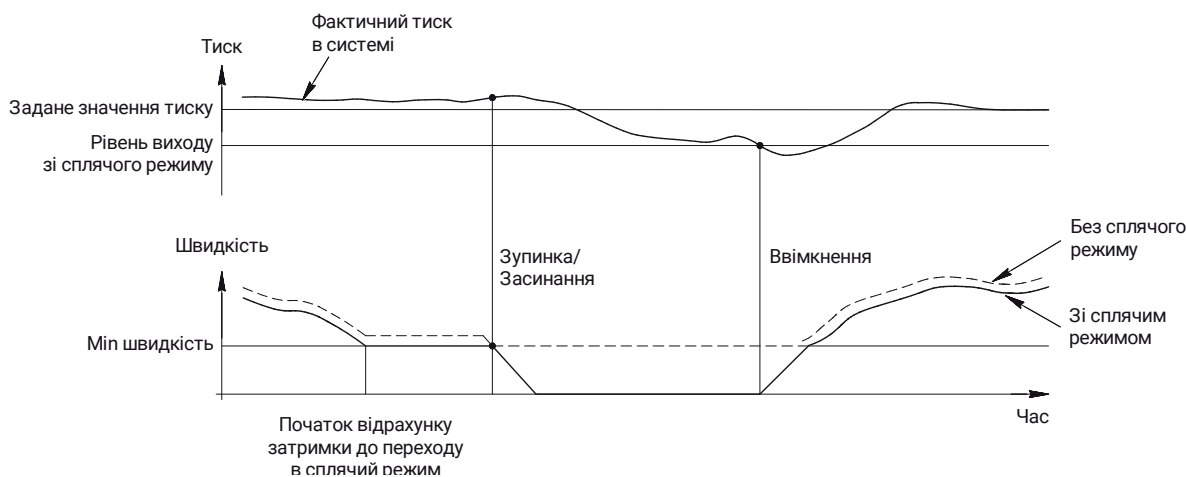


Рис. 14 – Функція «Сплячий режим»

Серія з м'якими пускачами

Шафи керування з м'якими пускачами призначені для плавного пуску та зупинки електродвигунів 3х380 В. Пусковий струм при прямому включенні в 6-7 разів перевищує номінальний, тоді як плавний пуск є щадним для електродвигуна і механізму, при цьому пусковий струм вище номінального в 2-3 рази, що дозволяє істотно зменшити зношування насосів, уникнути гідроударів, а також знизити навантаження на мережу під час пуску.

Прямий пуск є основним чинником, що призводить до передчасного старіння ізоляції і перегріву обмоток електродвигуна і, як наслідок, зменшення його ресурсу в декілька разів. Реальний термін експлуатації електродвигуна більшою мірою залежить не від часу напрацювання, а від загальної кількості пусків. Раніше згадане правило Монцінгера показує зменшення життєвого циклу електродвигуна через постійне перевищення температури в його обмотках.

Модифікація з двома входами живлення

У разі установки шафи керування на об'єктах I (крім особливої групи) і II категорій електропостачання шафа може бути виготовлена з живленням від двох незалежних джерел електропостачання (з вбудованим АВР або без). У шафах з вбудованим АВР при обриві, зникненні або неправильній послідовності підключення фаз відбувається автоматичне перемикавання з основного вводу на резервний, а при відновленні живлення на основному вводі - зворотне перемикавання. На лицьовій панелі передбачений вибір основного вводу живлення за допомогою перемикача. В кінці маркування шафи додається позначення «Б» (наприклад АПК40-036-54КП-22Б). У шафах керування з двома входами живлення без вбудованого АВР живлення кожного насоса здійснюється від свого вводу, наприклад, від двох розподільних панелей. В кінці маркування шафи додається позначення «Б2» (наприклад АПК40-036-54КП-22Б2).

Збільшення функціональності шафи. Опції АПК

Є можливість розширити функціонал базової версії

шафи за допомогою наступних опцій: диспетчеризація, цифрова передача даних, установка на лицьову панель, кліматичне виконання, опції загального застосування.

Диспетчеризація:

- блок диспетчеризації «Робота» на 1 електродвигун (перекидний контакт на клемній колодці);
- блок диспетчеризації «Мережа» на один ввід (перекидний контакт на клемній колодці);
- блок диспетчеризації режиму роботи шафи «Автоматичний» (перекидний контакт на клемній колодці);
- блок диспетчеризації «Аварія перетворювача частоти» (перекидний контакт на клемній колодці);

Цифрова передача даних:

- блок зв'язку по протоколу Modbus RTU;

Для установки на лицьову панель:

- блок виносного пульта м'якого пускача;
- блок виносного пульта перетворювача частоти;
- блок лічильника мотогодин на 1 електродвигун;
- блок Завдання (потенціометр на дверях шафи);
- блок вольтметра на 1 ввід.

Для перетворювача частоти:

- блок вихідного дроселя для ПЧ;
- блок підключення гальмівного блоку ПЧ;
- блок підключення зовнішнього завдання 4-20 мА для шафи з ПЧ;
- блок підключення 2-х аналогових датчиків 4-20 мА (підтримання перепаду);
- блок підключення реле перепаду тиску на 1 насос;
- блок вибору режимів роботи «День/Ніч»;
- блок підключення реле тиску для роботи насосів при аварії перетворювача частоти.

Опції загального застосування:

- блок підключення датчика РТС на 1 електродвигун;
- блок підключення дистанційного пуску / зупинки шафи в режимі «Автоматичний»;
- блок підключення ключа безпеки на 1 електродвигун;
- блок захисту від сухого ходу 1 електродвигуна.

Таблиця підбору

1 насоса/частотне регулювання	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК 40-001-54Ч-11А	3х380	0,37	0,63-1	800х600х300
АПК 40-002-54Ч-11 А		0,55	1-1,6	
АПК 40-003-54Ч-11 А		0,75	1,6-2,5	
АПК 40-004-54Ч-11 А		1,5	2,5-4	
АПК 40-006-54Ч-11 А		2,2	4-6	
АПК 40-007-54Ч-11 А		2,2	6-6,3	
АПК 40-008-54Ч-11 А		3	6,3-7,5	
АПК 40-010-54Ч-11 А		4	6,3-9,5	
АПК 40-013-54Ч-11 А		5,5	10-13	
АПК 40-016-54Ч-11 А		7,5	10-16	
АПК 40-017-54Ч-11 А		9	16-17	
АПК 40-020-54Ч-11 А		9	18-20	1000х600х400
АПК 40-025-54Ч-11 А		11	20-25	
АПК 40-030-54Ч-11 А		15	25-30	
АПК 40-036-54Ч-11 А		18,5	28-36	
АПК 40-040-54Ч-11 А		22	37-40	
АПК 40-045-54Ч-11 А		22	40-45	
АПК 40-050-54Ч-11 А		22	45-50	
АПК 40-058-54Ч-11 А		30	50-58	
АПК 40-060-54Ч-11 А		30	58-60	
АПК 40-063-54Ч-11 А		30	60-63	
АПК 40-072-54Ч-11 А		37	63-72	1200х800х400
АПК 40-080-54Ч-11 А		45	72-80	
АПК 40-088-54Ч-11 А		45	80-88	
АПК 40-0100-54Ч-11 А		55	88-100	

2 насоса/частотне регулювання	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК 40-001-54Ч-22 А	3х380	0,37	0,63-1	800х600х300
АПК 40-002-54Ч-22 А		0,55	1-1,6	
АПК 40-003-54Ч-22 А		0,75	1,6-2,5	
АПК 40-004-54Ч-22 А		1,5	2,5-4	
АПК 40-006-54Ч-22 А		2,2	4-6	
АПК 40-007-54Ч-22 А		2,2	6-6,3	
АПК 40-008-54Ч-22 А		3	6,3-7,5	
АПК 40-010-54Ч-22 А		4	6,3-9,5	
АПК 40-013-54Ч-22 А		5,5	10-13	
АПК 40-016-54Ч-22 А		7,5	10-16	
АПК 40-017-54Ч-22 А		9	16-17	1000х600х400
АПК 40-020-54Ч-22 А		9	18-20	
АПК 40-025-54Ч-22 А		11	20-25	
АПК 40-030-54Ч-22 А		15	25-30	
АПК 40-036-54Ч-22 А		18,5	28-36	1800х800х400
АПК 40-040-54Ч-22 А		22	37-40	
АПК 40-045-54Ч-22 А		22	40-45	
АПК 40-050-54Ч-22 А		22	45-50	
АПК 40-058-54Ч-22 А		30	50-58	
АПК 40-060-54Ч-22 А		30	58-60	
АПК 40-063-54Ч-22 А		30	60-63	
АПК 40-072-54Ч-22 А		37	63-72	
АПК 40-080-54Ч-22 А		45	72-80	
АПК 40-088-54Ч-22 А		45	80-88	
АПК 40-0100-54Ч-22 А		55	88-100	

2 насоса/частотне регулювання та плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54ЧП-22А	3х380	0,37	0,63-1	1000х600х400
АПК40-002-54ЧП-22А		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54ЧП-22А		1,1	1,6-2,5	
АПК40-004-54ЧП-22А		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54ЧП-22А		2,2	4-6	
АПК40-008-54ЧП-22А		3	6-7,5	
АПК40-010-54ЧП-22А		4	6-9,5	
АПК40-013-54ЧП-22А		5,5	10-13	
АПК40-016-54ЧП-22А		7,5	10-16	
АПК40-018-54ЧП-22А		9	16-18	
АПК40-020-54ЧП-22А		9	18-20	1000х600х400
АПК40-025-54ЧП-22А		11	20-25	
АПК40-025-54ЧП-22А		11	22-25	
АПК40-030-54ЧП-22А		15	25-30	
АПК40-036-54ЧП-22А		18,5	30-36	1200х800х400
АПК40-042-54ЧП-22А		22	36-42	
АПК40-045-54ЧП-22А		22	42-45	
АПК40-056-54ЧП-22А		30	45-56	
АПК40-060-54ЧП-22А		30	56-60	1800х800х400
АПК40-070-54ЧП-22А		37	60-70	
АПК40-072-54ЧП-22А		37	70-72	
АПК40-085-54ЧП-22А		45	72-85	
АПК40-088-54ЧП-22А		45	85-88	
АПК40-100-54ЧП-22А		55	88-100	

Два вводи живлення з АВР				
2 насоса/частотне регулювання	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54Ч-22Б	3х380	0,37	0,63-1	1000х600х400
АПК40-002-54Ч-22Б		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54Ч-22Б		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54Ч-22Б		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54Ч-22Б		2,2	4-6	1000х600х400
АПК40-007-54Ч-22Б		2,2	6-6,3	
АПК40-008-54Ч-22Б		3	6,3-7,5	
АПК40-010-54Ч-22Б		4	6,3-9,5	
АПК40-013-54Ч-22Б		5,5	10-13	1000х600х400
АПК40-016-54Ч-22Б		7,5	10-16	
АПК40-018-54Ч-22Б		9	16-18	
АПК40-020-54Ч-22Б		9	18-20	
АПК40-025-54Ч-22Б		11	20-25	1200х800х400
АПК40-030-54Ч-22Б		15	25-30	
АПК40-036-54Ч-22Б		18,5	28-36	
АПК40-040-54Ч-22Б		22	37-40	
АПК40-045-54Ч-22Б		22	40-45	1800х800х400
АПК40-050-54Ч-22Б		22	45-50	
АПК40-058-54Ч-22Б		30	50-58	
АПК40-060-54Ч-22Б		30	58-60	
АПК40-063-54Ч-22Б		30	60-63	
АПК40-072-54Ч-22Б		37	63-72	
АПК40-080-54Ч-22Б		45	72-80	
АПК40-088-54Ч-22Б		45	80-88	
АПК40-100-54Ч-22Б		55	88-100	

Два вводи живлення з АВР

2 насоса/частотне регулювання та плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54ЧП-22Б	3х380	0,37	0,63-1	1000х600х400
АПК40-002-54ЧП-22Б		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54ЧП-22Б		1,1	1,6-2,5	
АПК40-004-54ЧП-22Б		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54ЧП-22Б		2,2	4-6	
АПК40-008-54ЧП-22Б		3	6-7,5	
АПК40-010-54ЧП-22Б		4	6-9,5	
АПК40-013-54ЧП-22Б		5,5	10-13	
АПК40-016-54ЧП-22Б		7,5	10-16	
АПК40-018-54ЧП-22Б		9	16-18	
АПК40-020-54ЧП-22Б		9	18-20	
АПК40-025-54ЧП-22Б		11	20-25	1200х800х400
АПК40-025-54ЧП-22Б		11	22-25	
АПК40-030-54ЧП-22Б		15	25-30	1800х800х400
АПК40-036-54ЧП-22Б		18,5	30-36	
АПК40-042-54ЧП-22Б		22	36-42	
АПК40-045-54ЧП-22Б		22	42-45	
АПК40-056-54ЧП-22Б		30	45-56	
АПК40-060-54ЧП-22Б		30	56-60	
АПК40-070-54ЧП-22Б		37	60-70	2000х1000х400
АПК40-072-54ЧП-22Б		37	70-72	
АПК40-085-54ЧП-22Б		45	72-85	
АПК40-088-54ЧП-22Б		45	85-88	
АПК40-100-54ЧП-22Б		55	88-100	

Два вводи живлення без АВР

2 насоса/частотне регулювання	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54Ч-22Б2	3х380	0,37	0,63-1	800х600х300
АПК40-002-54Ч-22Б2		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54Ч-22Б2		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54Ч-22Б2		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54Ч-22Б2		2,2	4-6	
АПК40-007-54Ч-22Б2		2,2	6-6,3	
АПК40-008-54Ч-22Б2		3	6,3-7,5	1000х600х400
АПК40-010-54Ч-22Б2		4	6,3-9,5	
АПК40-013-54Ч-22Б2		5,5	10-13	
АПК40-016-54Ч-22Б2		7,5	10-16	
АПК40-018-54Ч-22Б2		9	16-18	
АПК40-020-54Ч-22Б2		9	18-20	
АПК40-025-54Ч-22Б2		11	20-25	1200х800х400
АПК40-030-54Ч-22Б2		15	25-30	
АПК40-036-54Ч-22Б2		18,5	28-36	
АПК40-040-54Ч-22Б2		22	37-40	
АПК40-045-54Ч-22Б2		22	40-45	
АПК40-050-54Ч-22Б2		22	45-50	
АПК40-058-54Ч-22Б2		30	50-58	1800х800х400
АПК40-060-54Ч-22Б2		30	58-60	
АПК40-063-54Ч-22Б2		30	60-63	
АПК40-072-54Ч-22Б2		37	63-72	
АПК40-080-54Ч-22Б2		45	72-80	1800х800х400
АПК40-088-54Ч-22Б2		45	80-88	
АПК40-100-54Ч-22Б2		55	88-100	

2 насоса/частотне регулювання та плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54ЧП-22Б2	3х380	0,37	0,63-1	За замовленням
АПК40-002-54ЧП-22Б2		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54ЧП-22Б2		1,1	1,6-2,5	
АПК40-004-54ЧП-22Б2		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54ЧП-22Б2		2,2	4-6	
АПК40-008-54ЧП-22Б2		3	6-7,5	
АПК40-010-54ЧП-22Б2		4	6-9,5	
АПК40-013-54ЧП-22Б2		5,5	10-13	
АПК40-016-54ЧП-22Б2		7,5	10-16	
АПК40-018-54ЧП-22Б2		9	16-18	
АПК40-020-54ЧП-22Б2		9	18-20	
АПК40-025-54ЧП-22Б2		11	20-25	
АПК40-025-54ЧП-22Б2		11	22-25	
АПК40-030-54ЧП-22Б2		15	25-30	
АПК40-036-54ЧП-22Б2		18,5	30-36	
АПК40-042-54ЧП-22Б2		22	36-42	
АПК40-045-54ЧП-22Б2		22	42-45	
АПК40-056-54ЧП-22Б2		30	45-56	
АПК40-060-54ЧП-22Б2		30	56-60	
АПК40-070-54ЧП-22Б2		37	60-70	
АПК40-072-54ЧП-22Б2		37	70-72	
АПК40-085-54ЧП-22Б2		45	72-85	
АПК40-088-54ЧП-22Б2		45	85-88	
АПК40-100-54ЧП-22Б2		55	88-100	

3 насоса/частотне регулювання	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54Ч-33А	3х380	0,37	0,63-1	800х600х300
АПК40-002-54Ч-33А		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54Ч-33А		1,1	1,6-2,5	
АПК40-004-54Ч-33А		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54Ч-33А		2,2	4-6	
АПК40-007-54Ч-33А		2,2	6-6,3	
АПК40-008-54Ч-33А		3	6,3-7,5	1000х600х400
АПК40-010-54Ч-33А		4	6,3-9,5	
АПК40-013-54Ч-33А		5,5	10-13	
АПК40-016-54Ч-33А		7,5	10-16	
АПК40-018-54Ч-33А		9	16-18	
АПК40-020-54Ч-33А		9	18-20	
АПК40-025-54Ч-33А		11	20-25	1200х800х400
АПК40-030-54Ч-33А		15	25-30	
АПК40-036-54Ч-33А		18,5	28-36	
АПК40-040-54Ч-33А		22	37-40	
АПК40-045-54Ч-33А		22	40-45	
АПК40-050-54Ч-33А		22	45-50	
АПК40-058-54Ч-33А		30	50-58	1800х800х400
АПК40-060-54Ч-33А		30	58-60	
АПК40-063-54Ч-33А		30	60-63	
АПК40-072-54Ч-33А		37	63-72	
АПК40-080-54Ч-33А		45	72-80	1800х800х400
АПК40-088-54Ч-33А		45	80-88	
АПК40-100-54Ч-33А		55	88-100	

3 насоса/частотне регулювання та плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54ЧП-33А	3х380	0,37	0,63-1	1000х600х400
АПК40-002-54ЧП-33А		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54ЧП-33А		1,1	1,6-2,5	
АПК40-004-54ЧП-33А		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54ЧП-33А		2,2	4-6	
АПК40-008-54ЧП-33А		3	6-7,5	
АПК40-010-54ЧП-33А		4	6-9,5	1200х800х400
АПК40-013-54ЧП-33А		5,5	10-13	
АПК40-016-54ЧП-33А		7,5	10-16	
АПК40-018-54ЧП-33А		9	16-18	
АПК40-020-54ЧП-33А		9	18-20	
АПК40-025-54ЧП-33А		11	20-25	
АПК40-025-54ЧП-33А		11	22-25	1800х800х400
АПК40-030-54ЧП-33А		15	25-30	
АПК40-036-54ЧП-33А		18,5	30-36	
АПК40-042-54ЧП-33А		22	36-42	
АПК40-045-54ЧП-33А		22	42-45	
АПК40-056-54ЧП-33А		30	45-56	
АПК40-060-54ЧП-33А		30	56-60	2000х1000х400
АПК40-070-54ЧП-33А		37	60-70	
АПК40-072-54ЧП-33А		37	70-72	
АПК40-085-54ЧП-33А		45	72-85	
АПК40-088-54ЧП-33А		45	85-88	
АПК40-100-54ЧП-33А		55	88-100	

3 насоса/частотне регулювання та плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54ЧП-33Б	3х380	0,37	0,63-1	1200х800х400
АПК40-002-54ЧП-33Б		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54ЧП-33Б		1,1	1,6-2,5	
АПК40-004-54ЧП-33Б		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54ЧП-33Б		2,2	4-6	
АПК40-008-54ЧП-33Б		3	6-7,5	
АПК40-010-54ЧП-33Б		4	6-9,5	1800х800х400
АПК40-013-54ЧП-33Б		5,5	10-13	
АПК40-016-54ЧП-33Б		7,5	10-16	
АПК40-018-54ЧП-33Б		9	16-18	
АПК40-020-54ЧП-33Б		9	18-20	
АПК40-025-54ЧП-33Б		11	20-25	
АПК40-025-54ЧП-33Б		11	22-25	2000х1000х400
АПК40-030-54ЧП-33Б		15	25-30	
АПК40-036-54ЧП-33Б		18,5	30-36	
АПК40-042-54ЧП-33Б		22	36-42	
АПК40-045-54ЧП-33Б		22	42-45	
АПК40-056-54ЧП-33Б		30	45-56	2000х1200х400
АПК40-060-54ЧП-33Б		30	56-60	
АПК40-070-54ЧП-33Б		37	60-70	
АПК40-072-54ЧП-33Б		37	70-72	
АПК40-085-54ЧП-33Б		45	72-85	
АПК40-088-54ЧП-33Б		45	85-88	
АПК40-100-54ЧП-33Б		55	88-100	

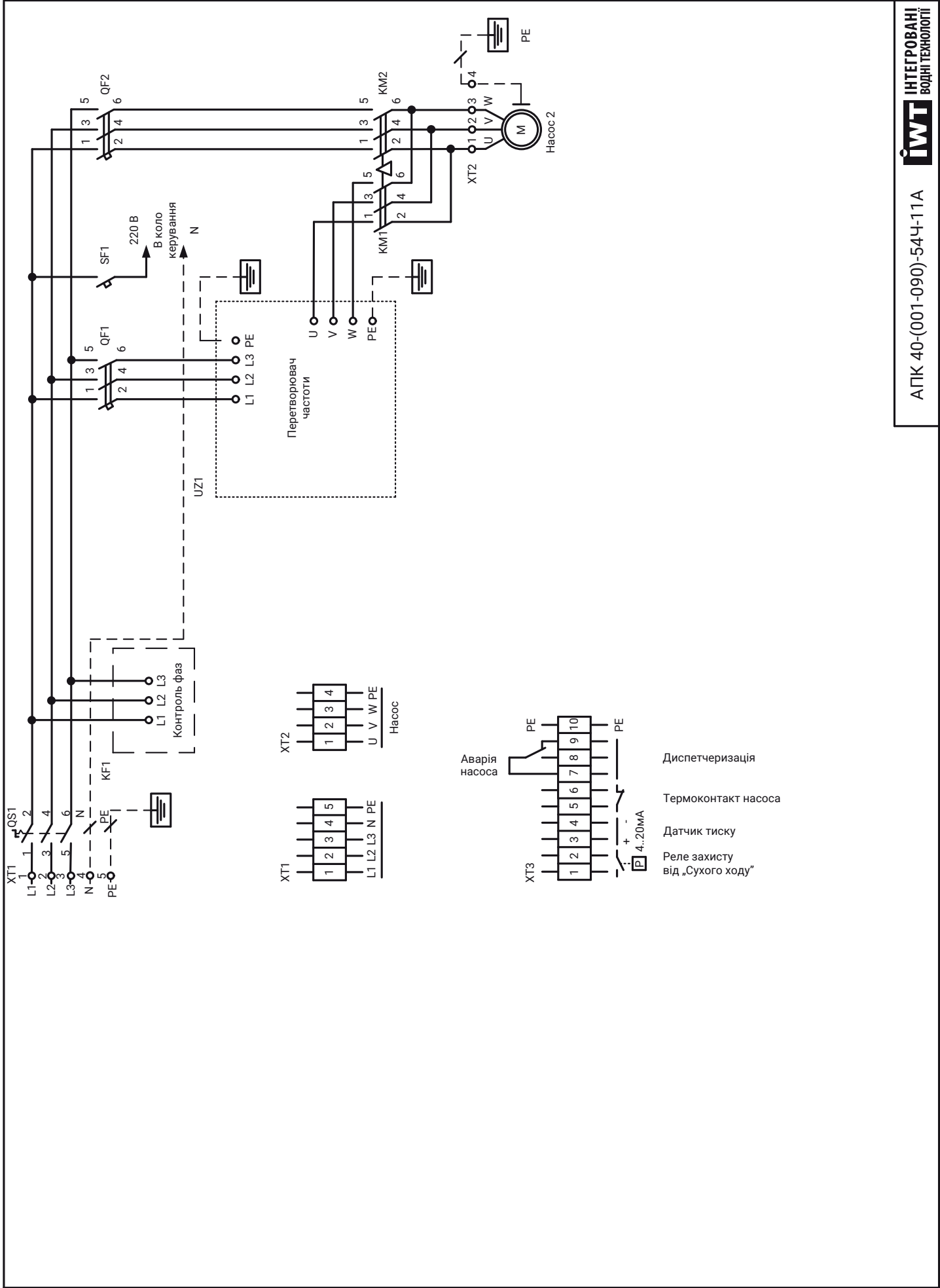
Два вводи живлення з АВР

3 насоса/частотне регулювання	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54Ч-33Б	3х380	0,37	0,63-1	1000х600х400
АПК40-002-54Ч-33Б		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54Ч-33Б		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54Ч-33Б		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54Ч-33Б		2,2	4-6	
АПК40-007-54Ч-33Б		2,2	6-6,3	
АПК40-008-54Ч-33Б		3	6,3-7,5	1200х800х400
АПК40-010-54Ч-33Б		4	6,3-9,5	
АПК40-013-54Ч-33Б		5,5	10-13	
АПК40-016-54Ч-33Б		7,5	10-16	
АПК40-018-54Ч-33Б		9	16-18	
АПК40-020-54Ч-33Б		9	18-20	1800х800х400
АПК40-025-54Ч-33Б		11	20-25	
АПК40-030-54Ч-33Б		15	25-30	
АПК40-036-54Ч-33Б		18,5	28-36	
АПК40-040-54Ч-33Б		22	37-40	
АПК40-045-54Ч-33Б		22	40-45	
АПК40-050-54Ч-33Б		22	45-50	1800х800х400
АПК40-058-54Ч-33Б		30	50-58	
АПК40-060-54Ч-33Б		30	58-60	
АПК40-063-54Ч-33Б		30	60-63	
АПК40-072-54Ч-33Б		37	63-72	
АПК40-080-54Ч-33Б		45	72-80	
АПК40-088-54Ч-33Б		45	80-88	
АПК40-100-54Ч-33Б		55	88-100	

Приклади замовлень шаф керування:

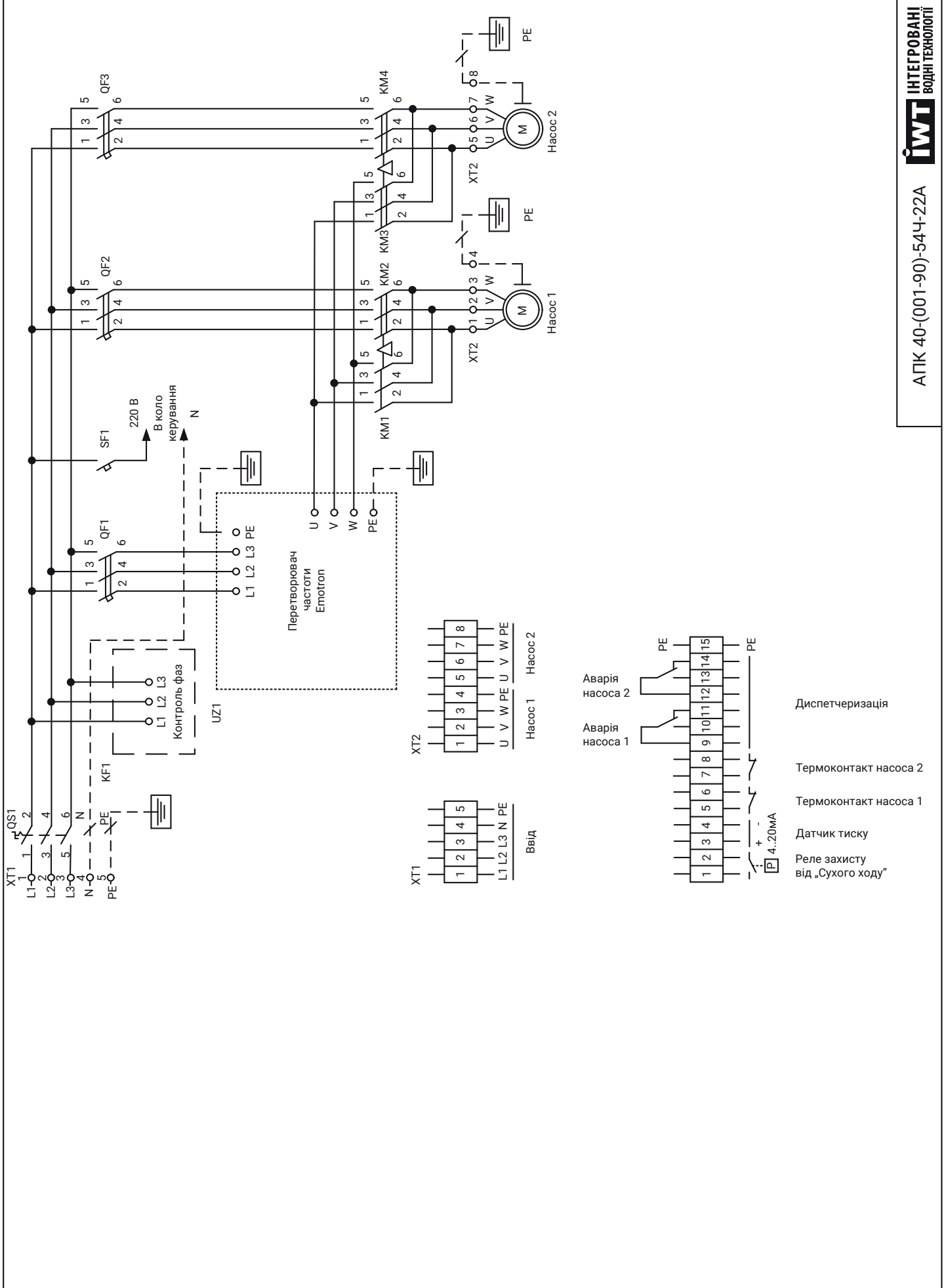
- АПК40-025-54ЧП-33Б + Блок диспетчеризації «Робота» для 1-го електродвигуна + Блок підключення 2-х аналогових датчиків 4-20 мА.
- АПК40-072-54ЧП-22Б2 + Блок виносного пульта плавного пускача АВВ + Блок виносного пульта перетворювача частоти АВВ.

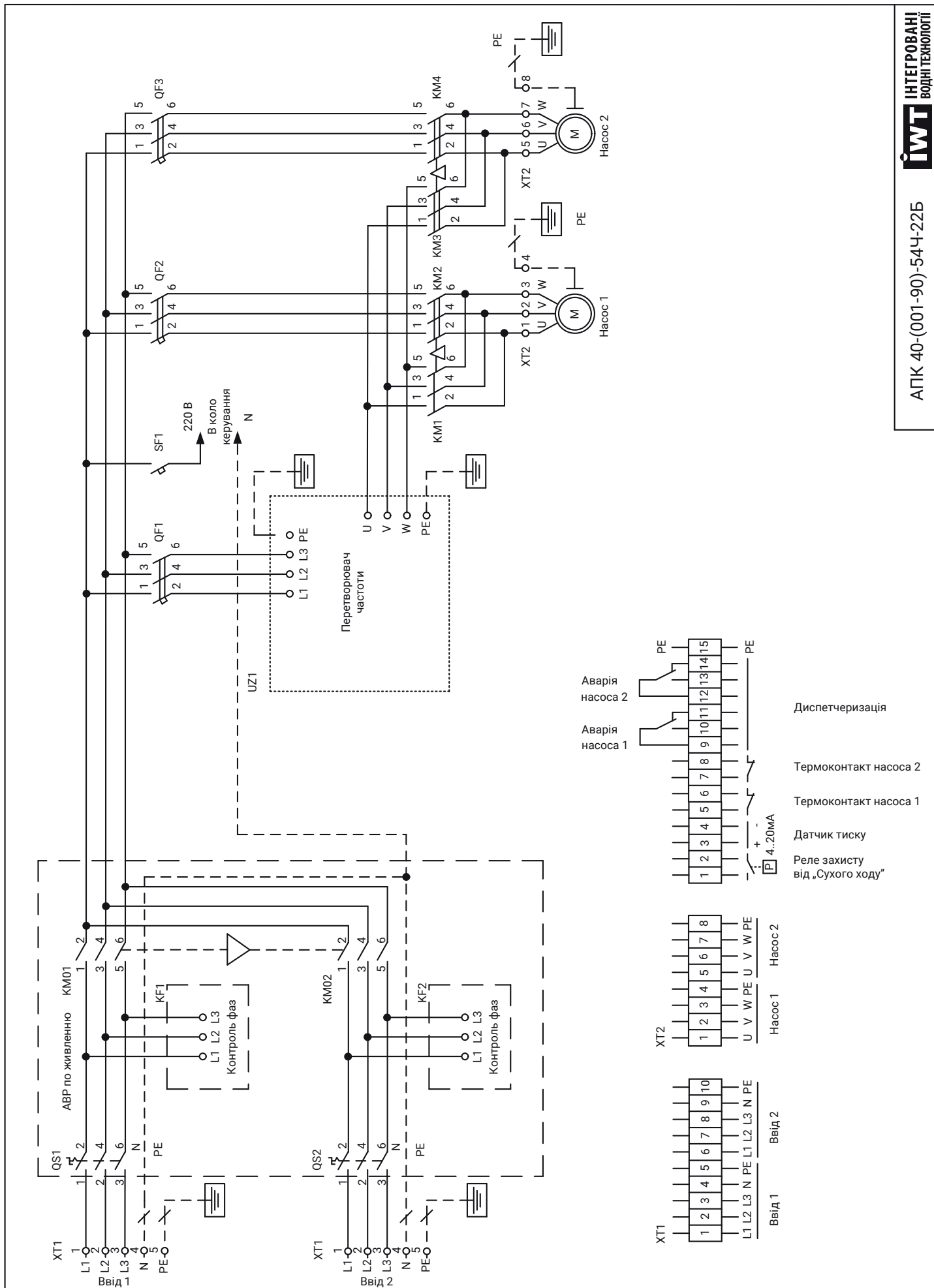
*Технічні характеристики шаф керування для інших потужностей серії з плавними пускачами та модифікації з двома входами живлення надаються за запитом.

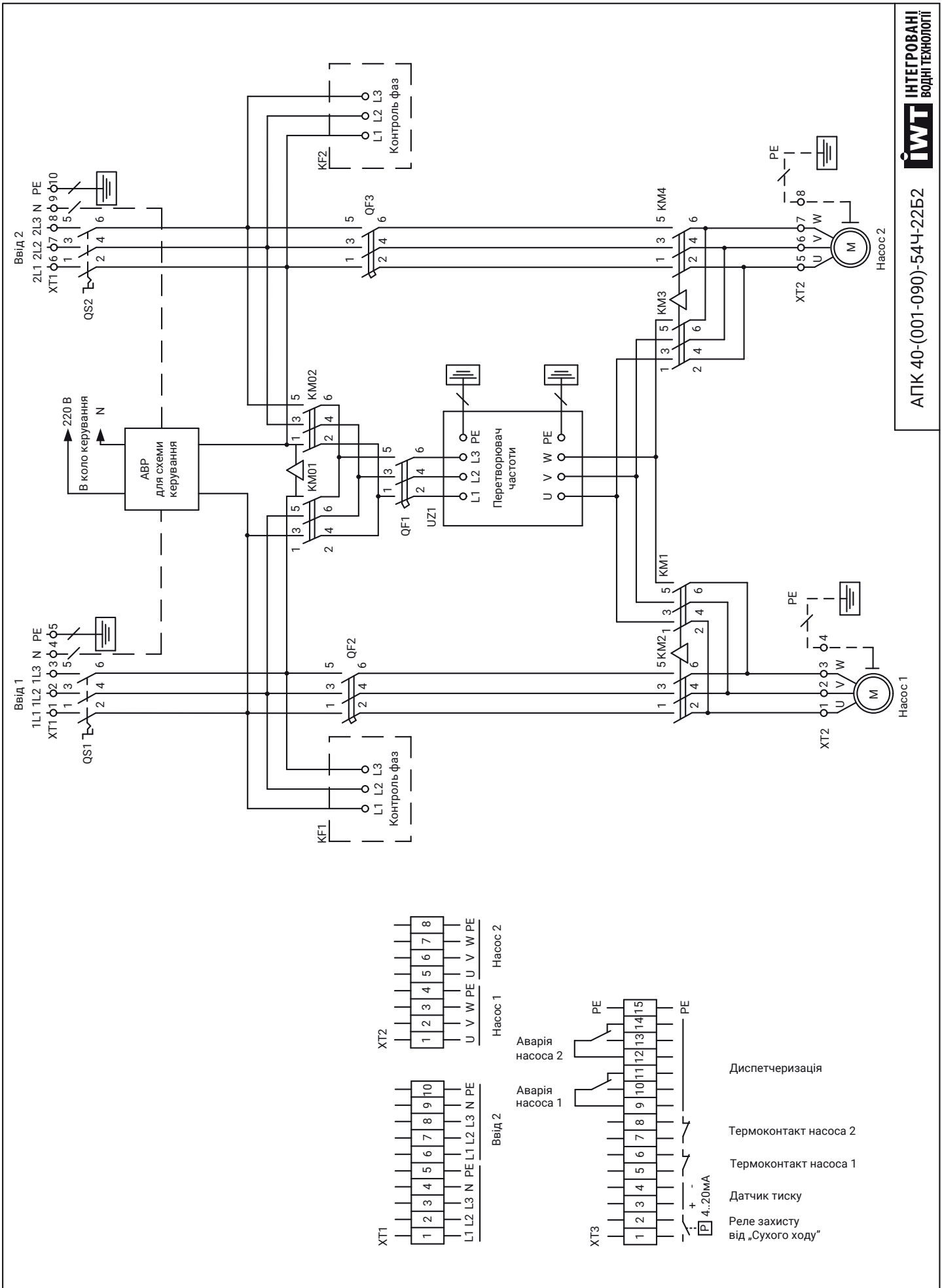


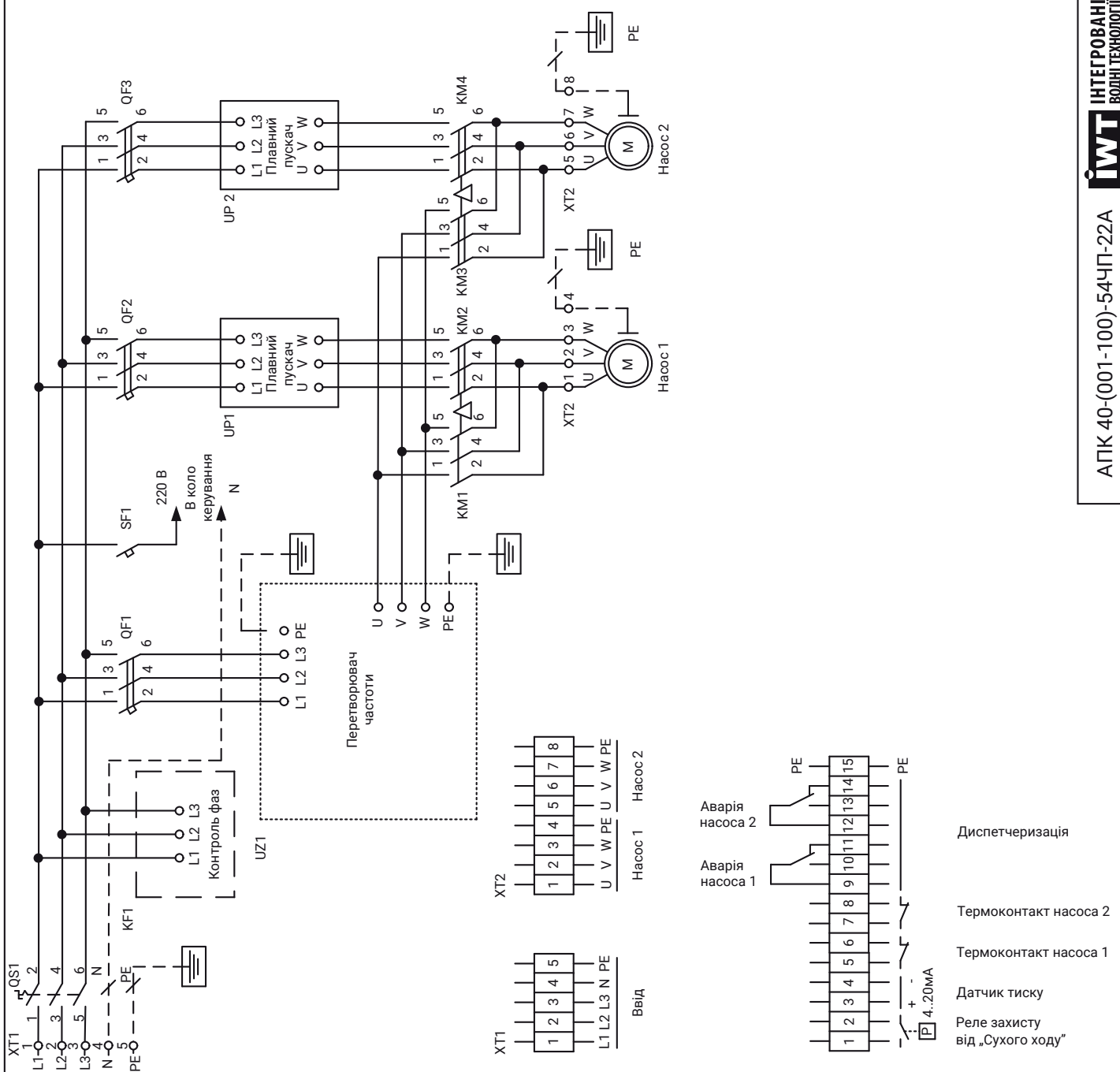
ІНТЕГРОВАНІ ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

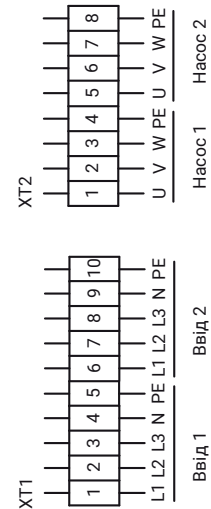
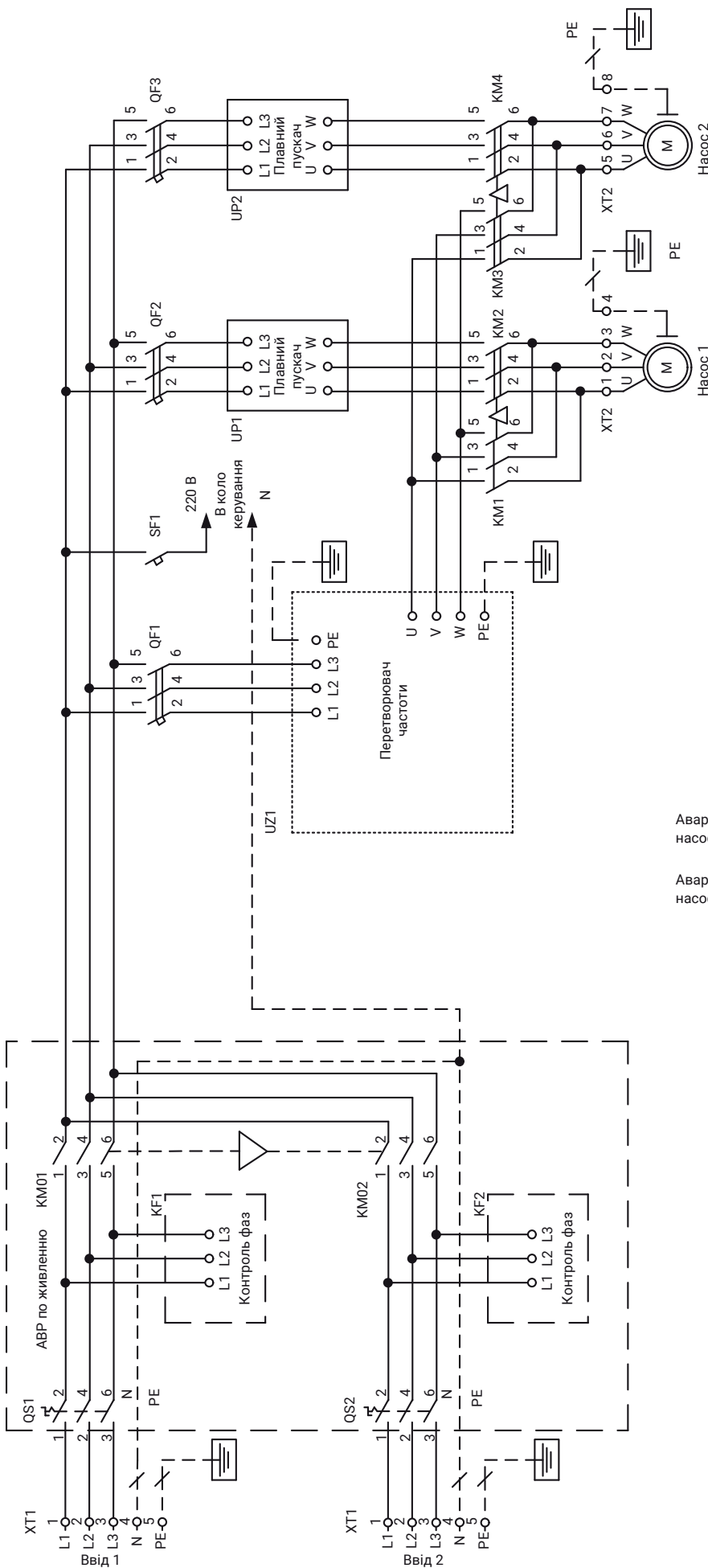
АПК 40-(001-090)-54Ч-11А

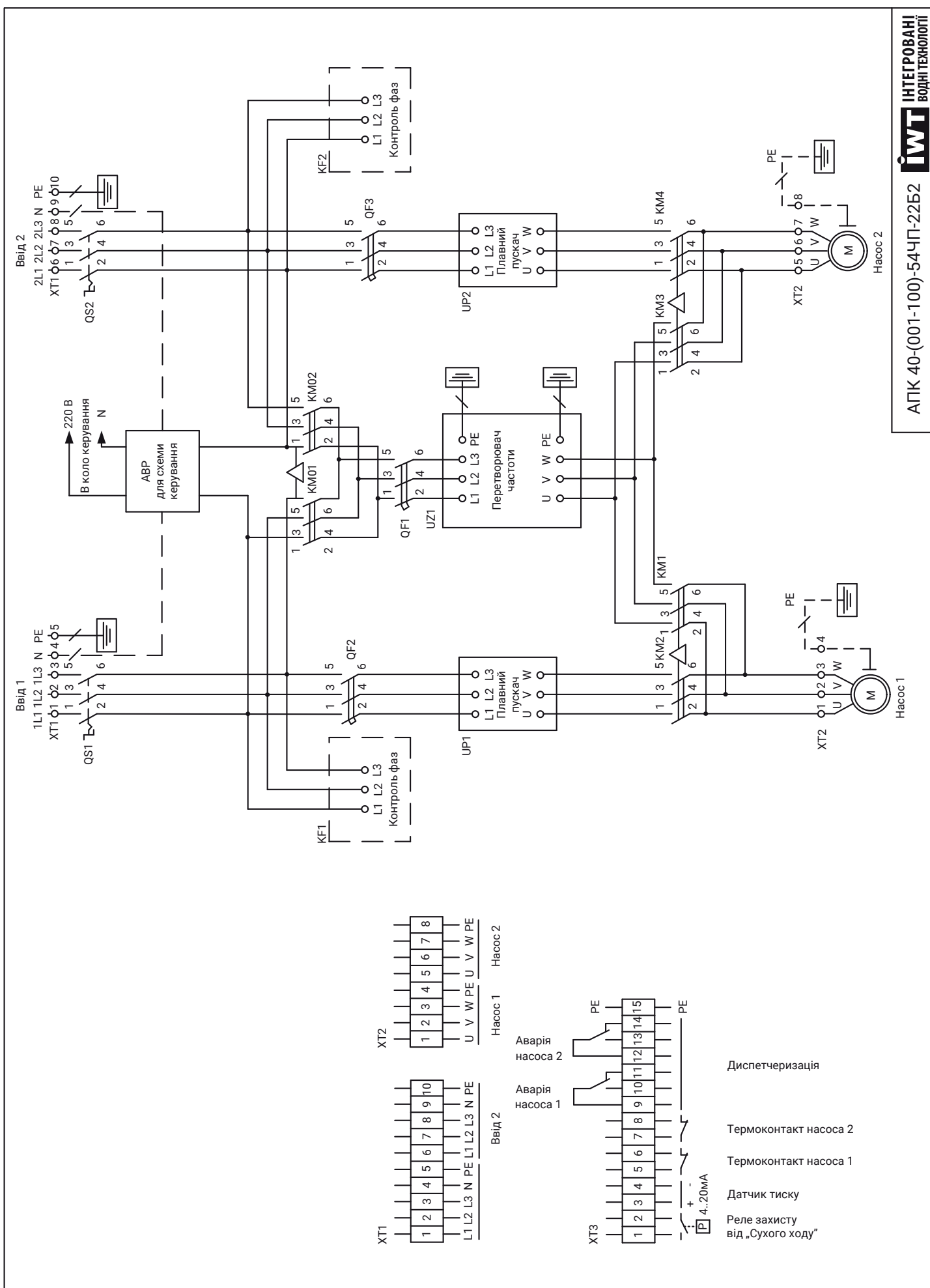


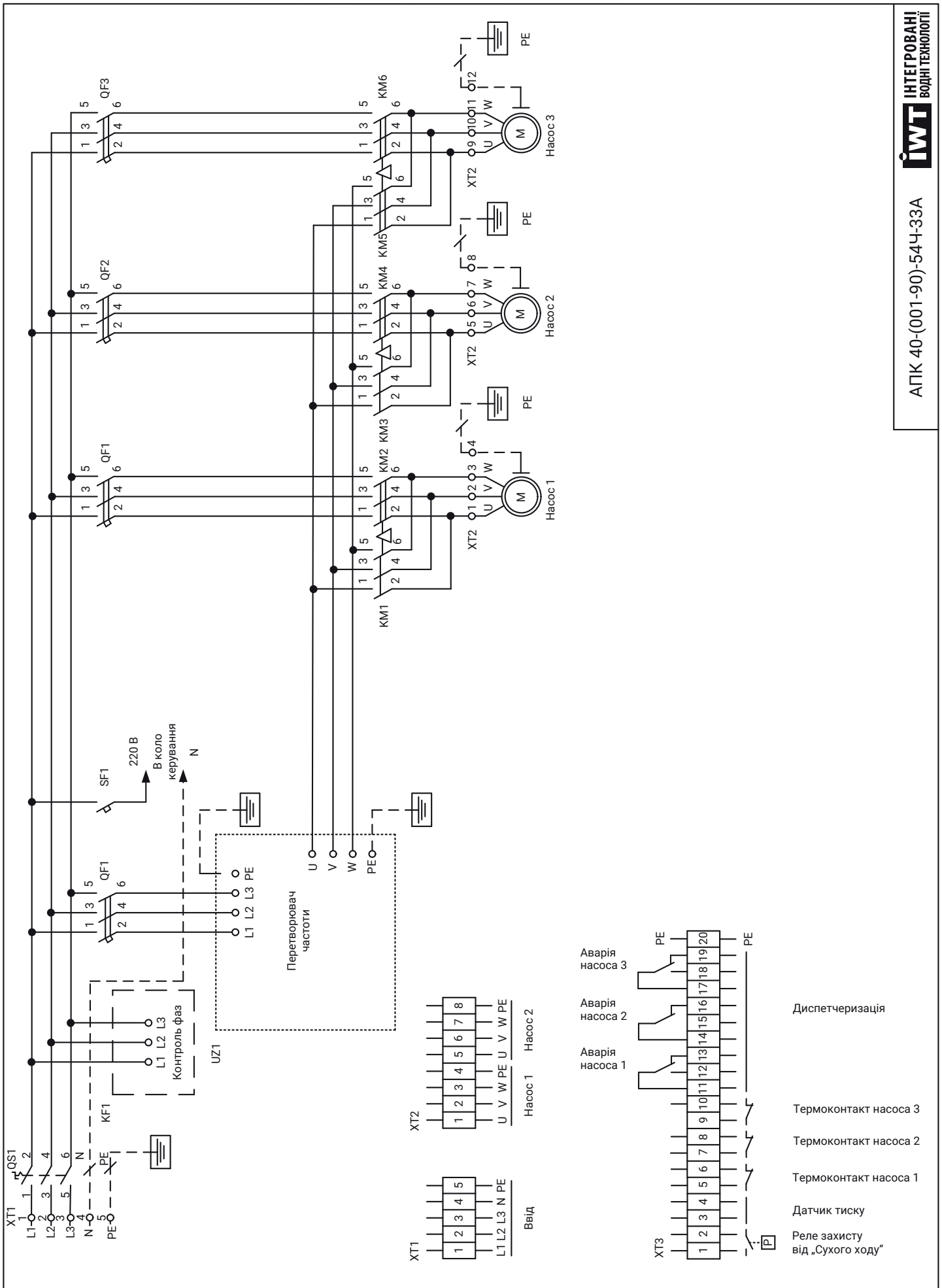


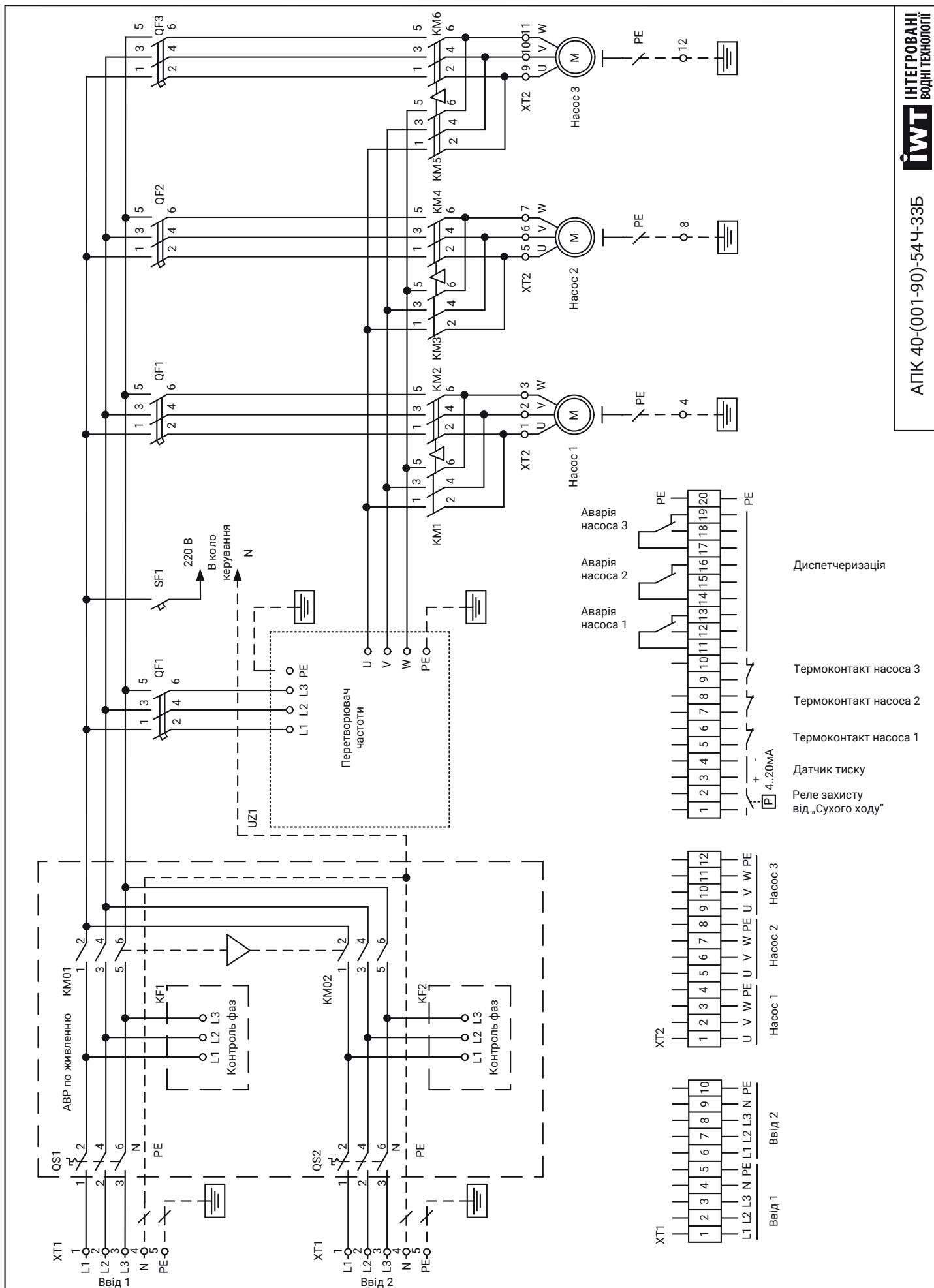


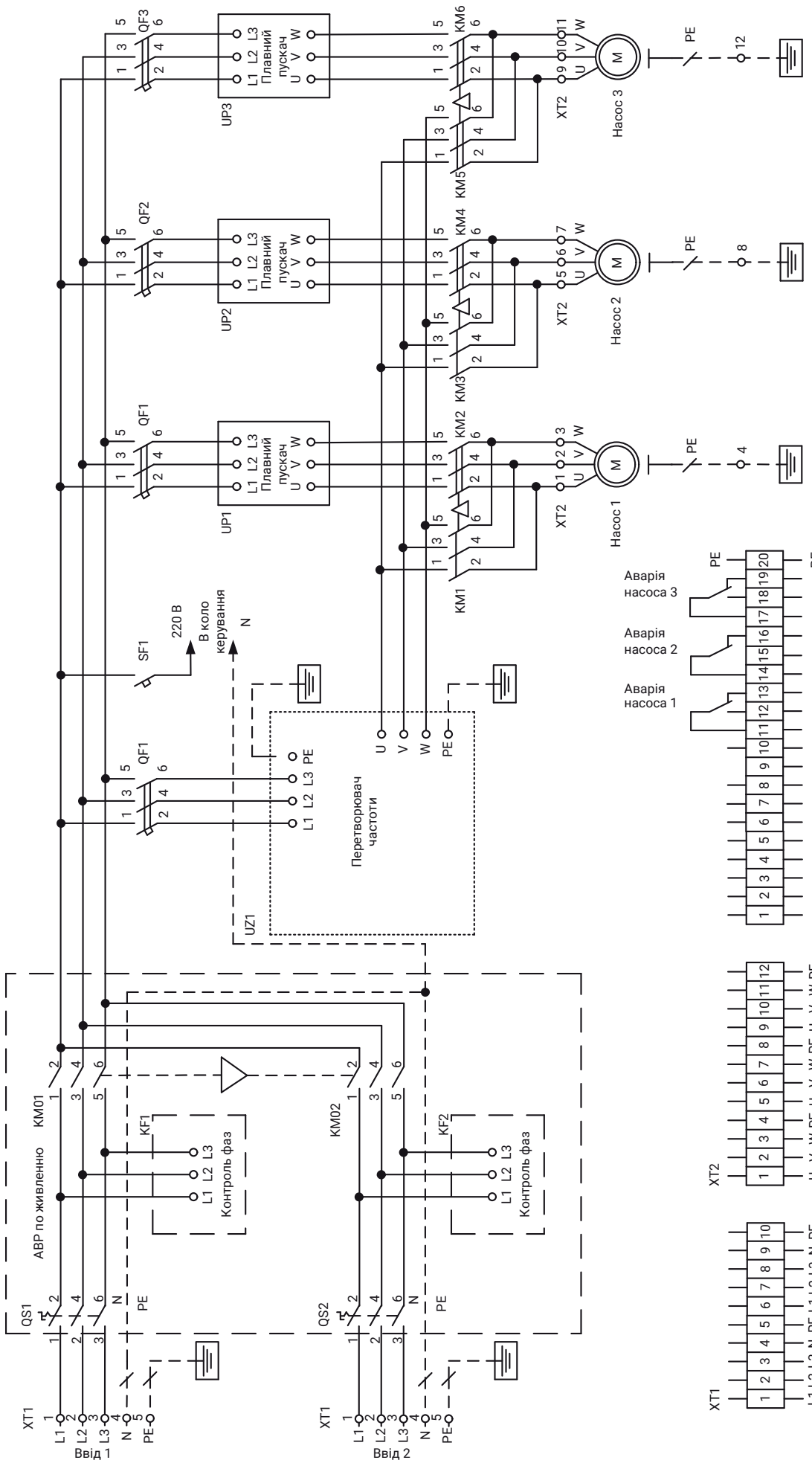












Аварія
насоса 3
Аварія
насоса 2
Аварія
насоса 1

Диспетчеризація

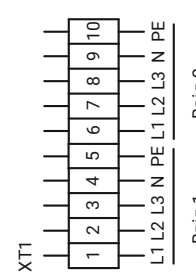
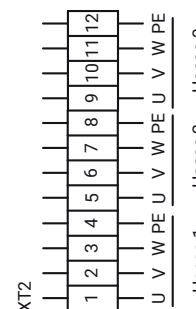
Термоконтакт насоса 3

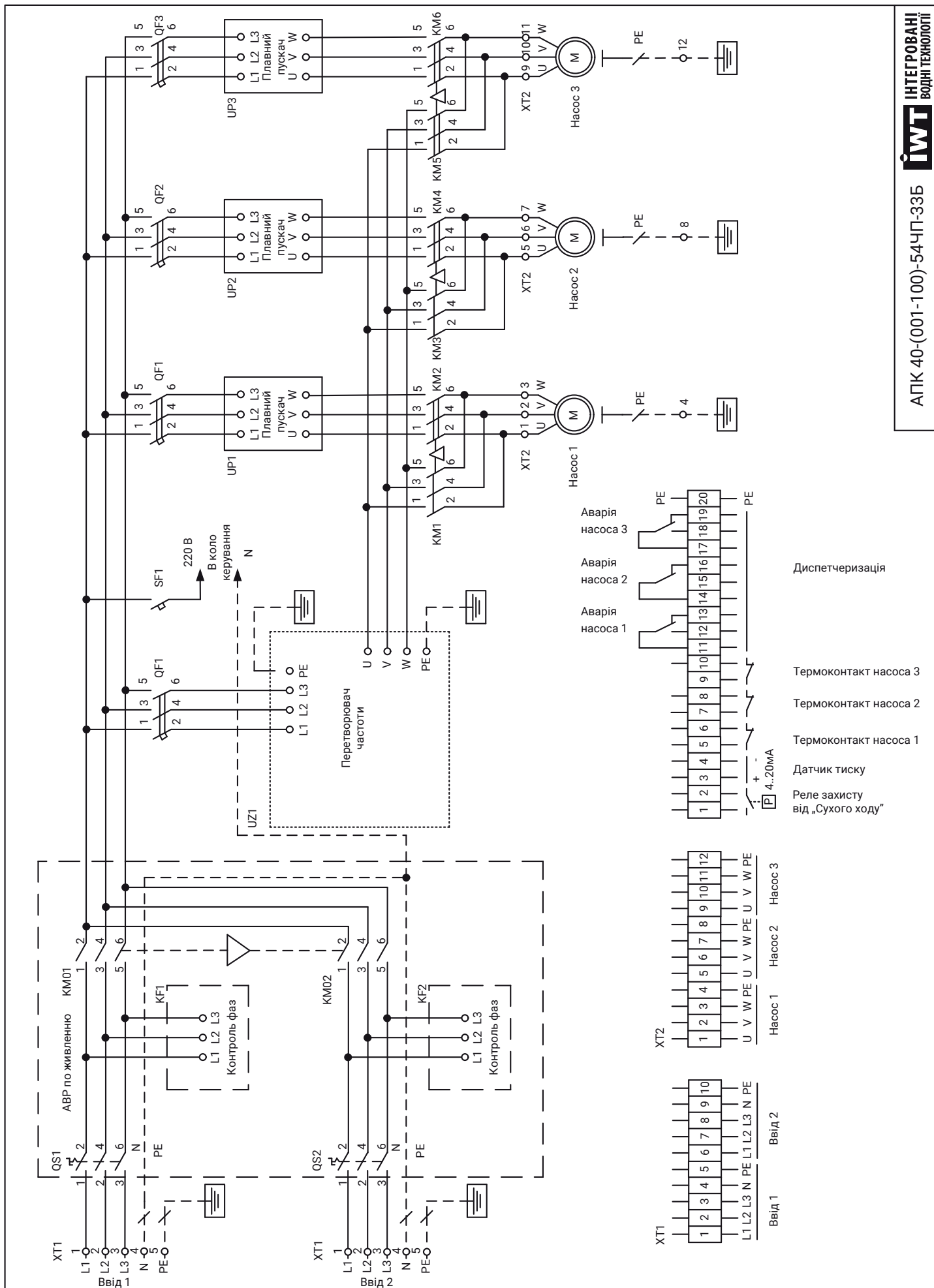
Термоконтакт насоса 2

Термоконтакт насоса 1

Датчик тиску

Реле захисту
від „Сухого ходу”





2.1.2 Серія шаф керування з перетворювачем частоти для кожного електродвигуна



Шафи керування з частотним перетворювачем для кожного електродвигуна призначені для контролю і керування стандартними асинхронними електродвигунами одного типорозміру. Стандартна лінійка передбачає можливість виготовлення шаф для керування від 1 до 6 електродвигунами. Застосування частотного регулювання для кожного електродвигуна забезпечує:

- найбільш ефективне енергозбереження;
- безступінчасте регулювання (відсутність «мертвих» зон підтримуваного параметра);
- точна підтримка заданих параметрів за допомогою регулювання частоти обертання всіх підключених електродвигунів;
- мінімальні втрати при роботі двигуна;
- роботу насосів, які перебувають в експлуатації з однаковою частотою обертання;
- відсутність в схемі механічних контакторів перемикання;
- плавний запуск і зупинка кожного електродвигуна у всіх режимах роботи (можливість гідроударів зведена

до нуля, збільшується експлуатаційний ресурс системи керування і насосів);

- збереження функції частотного регулювання при аварії одного з перетворювачів частоти.

Сфера застосування:

- системи холодного та гарячого водопостачання;
- технічне водопостачання;
- опалення;
- свердловинне використання;
- вентиляція;
- кондиціонування.

Маркування

Приклад: АПК 40 -025 -54 ЧП -2 3 А

Шафа керування

Номинальна напруга:

23 – 220 В;

40 – 380 В;

69 – 690 В.

Номинальний струм

Ступінь захисту:

23 – IP23;

54 – IP54;

65 – IP65.

Головні компоненти:

Ч – перетворювач частоти:

Ч – один перетворювач частоти;

Ч2 – два перетворювача частоти;

Ч3 – три перетворювача частоти;

П – плавний пуск двигунів;

КП – плавний пуск для кожного двигуна;

К – прямий пуск двигунів.

Кількість основних двигунів

Загальна кількість двигунів

Модифікація:

А – один ввід живлення;

Б – два вводи живлення з АВР;

Б2 – два вводи живлення без АВР.

Технічні характеристики

Потужність	до 630 кВт кожного двигуна
Датчики для підключення	реле тиску для захисту від сухого ходу
	датчик зворотного зв'язку 4–20 мА (тиск, витрата, перепад тиску і ін.)
	термоконтакт (при наявності захисту в двигуні)
Вихідні сигнали (диспетчеризація)	«Аварія» кожного насоса
Індикація	«Мережа», «Робота / Аварія» кожного насоса, «Ввід 1», «Ввід 2» - для модифікації з двома вводами
Захист	від короткого замикання
	від теплового перевантаження за струмом
	від перегріву двигуна (при підключенні термоконтактів)
	від зникнення, перекосу або неправильної послідовності підключення фаз
Температура навколишнього середовища	0...+40 °C (середня не більше +35 °C)
Відносна вологість	20–90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP54
Корпус шафи	метал

Стандартна лінійка шаф

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Кількість вводів живлення
3×380 В	2	АПК40-(001-100)-54Ч2-22А	1
		АПК40-(001-100)-54Ч2-22Б	2 (з АВР)
		АПК40-(001-100)-54Ч2-22Б2	2 (без АВР)
	3	АПК40-(001-100)-54Ч3-33А	1
		АПК40-(001-100)-54Ч3-33Б	2 (з АВР)

*До шаф керування можливе підключення електродвигунів потужністю 0,37-630 кВт (номінальний струм від 0,63-1500 А). Інформація про шафах керування про потужність, не зазначену далі в каталозі, надається за запитом.

Принцип роботи

Шафа керування має два режими керування для кожного електродвигуна окремо – **Ручний** і **Автоматичний**, вибір режиму здійснюється перемикачем на передній панелі шафи. В ручному режимі керуванні насосами здійснюється на передній панелі шафи кнопками «Пуск/Стоп» відповідного насоса з відображенням індикації стану. Пуск насоса здійснюється плавно з виходом на встановлену частоту. В автоматичному режимі – від сигналів зовнішніх датчиків. Принцип роботи шафи заснований на схемі каскадного включення електродвигунів, по сигналу від зовнішнього датчика зворотного зв'язку (тиск, витрата, температура, рівень, перепад тиску і т. п.).

Автоматичний режим

Перетворювач частоти починає роботу, змінюючи частоту обертання електродвигуна насоса відповідно до показань датчика тиску на основі ПІД-регулювання. На початку роботи завжди запускається один частотнорегульований насос.

Продуктивність установки змінюється відповідно до споживання шляхом включення/вимкнення необхідного числа насосів і паралельного регулювання насосів, які перебувають в експлуатації.

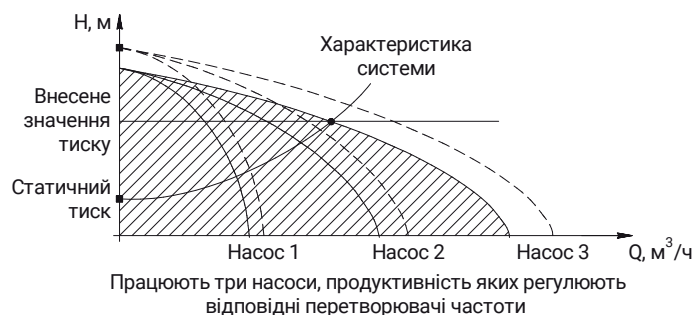


Рис. 15 – Робота насосів

Якщо завдання не досягнуто і насос працює на максимальній частоті то, через певний проміжок часу контролер включить додатковий перетворювач частоти в роботу і насоси синхронізуються по частоті обертання (насоси в експлуатації працюють з однаковою частотою обертання). І так до тих пір, поки тиск в системі не досягне заданого значення (рис. 15).

При досягненні заданого значення тиску, контролер почне знижувати частоту всіх працюючих перетворювачів частоти, якщо протягом певного часу частота перетворювачів тримається нижче заданого порогу, буде проведено відключення додаткових насосів по черзі через певні проміжки часу. Після цього, якщо на контролері включений «Сплячий режим», відбудеться вимкнення останнього перетворювача.

Під час перехідного процесу при пуску додаткового насоса, основний насос знижує швидкість і насоси виходять на синхронну частоту роботи (рис. 16).

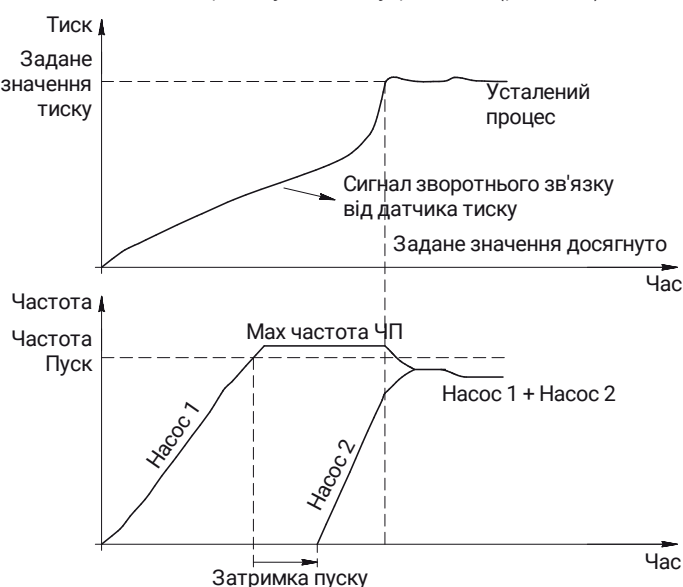


Рис. 16 – Часова діаграма пуску додаткового насоса

Під час перехідного процесу при зупинці додаткового насоса, основний насос підтримує тиск, починаючи з мінімальної заданої швидкості (рис. 17).

Для вирівнювання ресурсу електродвигуна за часом реалізована функція зміни послідовності ввімкнення і вимкнення насосів.

У шафі передбачено автоматичне ввімкнення резервних насосів в разі виходу з ладу робочих, вибір кількості робочих і резервних насосів передбачений на панелі контролера.



Рис. 17 – Часова діаграма зупинки додаткового насоса

Перетворювачі частоти, крім регулювання, забезпечують плавний пуск всіх електродвигунів, так як вони підключені безпосередньо до них, це дозволяє уникнути застосування додаткових пристроїв плавного пуску, обмежити пускові струми електродвигунів і збільшити експлуатаційний ресурс насосів за рахунок зменшення динамічних перевантажень виконавчих механізмів при пуску і зупинці електродвигунів. Для систем водопостачання це означає відсутність гідроударів при пуску і зупинці додаткових насосів.

Для кожного електродвигуна перетворювачі частоти виконують безліч функцій керування і захисту: регулювання частоти обертання, захист від перевантаження, гальмування, моніторинг механічного навантаження, дисплеї, лічильники мотогодин. Даний набір функцій дозволяє позбутися від додаткового обладнання.

Шафи керування дозволяють точно підтримувати заданий параметр (витрата, тиск, температура, перепад тиску, перепад температури) за рахунок регулювання частоти обертання всіх електродвигунів за допомогою перетворювачів частоти.

Функція «День/Ніч»

Для випадку дворівневого завдання «День/Ніч» надається можливість задати рівень тиску, який буде підтримуватися в денні години, і рівень тиску - в нічні. В цьому випадку логічний модуль буде автоматично використовувати те задане значення, яке повинно бути в даний момент часу, в залежності від показань годин реального часу і налаштування блоку «День/Ніч». Рівень підтримуваного тиску визначається в логічному модулі і може бути встановлений фіксованим (два рівня «День/Ніч»), або змінюватися в залежності від сигналу зовнішнього завдання при установці блоку зовнішнього завдання.

Аварійні ситуації

1. Обрив або втрата сигналу датчика тиску. При відсутності сигналу з датчика тиску відбувається пуск всіх насосів на встановлену частоту (можливість для користувача зміни).

2. Аварія перетворювача частоти. У разі аварії перетворювача частоти відбувається зупинка відповідного електродвигуна, загоряється індикатор «Аварія» насоса, спрацьовують контакти диспетчеризації і відбувається пуск резервного електродвигуна з частотним регулюванням від свого частотного перетворювача.

3. Аварія робочого насоса. У разі виникнення аварії насоса перетворювач частоти зафіксує аварію двигуна (перевантаження по струму, перегрів насоса, недовантаження насоса, перевантаження насоса, втрата двигуна, коротке замикання в двигуні), загориться індикація «Аварія» насоса, спрацюють контакти диспетчеризації і станеться пуск резервного електродвигуна з частотним регулюванням від свого частотного перетворювача.

Модифікація з двома входами живлення

У разі установки шафи керування на об'єктах I (крім особливої групи) і II категорій електропостачання шафа може бути виготовлена з живленням від двох незалежних джерел електропостачання (з вбудованим АВР або без). У шафах з вбудованим АВР при обриві, зникненні або неправильній послідовності підключення фаз відбувається автоматичне перемикання з основного вводу на резервний, а при відновленні живлення на основному вводі – зворотне перемикання. На лицьовій панелі передбачений вибір основного вводу живлення за допомогою перемикача. В кінці маркування шафи додається позначення «Б» (наприклад, АПК40-036-54Ч2-22Б).

У шафах керування з двома входами живлення без вбудованого АВР живлення кожного насоса здійснюється від свого вводу, наприклад, від двох розподільних панелей. В кінці маркування шафи додається позначення «Б2» (наприклад АПК40-036-54Ч2-22Б2).

Збільшення функціональності шафи. Опції

Є можливість розширити функціонал базової версії шафи за допомогою наступних опцій: диспетчеризація, протоколи передачі даних, установка на передню панель, опції загального застосування.

Диспетчеризація:

- блок диспетчеризації «Робота» на 1 електродвигун (перекидний контакт на клемний колодці);
- блок диспетчеризації «Мережа» на один ввід (перекидний контакт на клемний колодці);
- блок диспетчеризації режиму роботи шафи «Автоматичний» (перекидний контакт на клемний колодці);

Протоколи передачі даних:

- блок комунікаційного модуля Modbus RTU;

Для установки на передню панель:

- блок виносного пульта перетворювача частоти;
- блок вольтметра на 1 ввід (вбудовується на заводі);
- блок лічильника мотогодин на 1 електродвигун;
- блок «Завдання» (потенціометр на дверях шафи).

Опції загального застосування:

- блок вихідного дроселя для ПЧ;

- блок підключення гальмівного блоку ПЧ;
- блок підключення зовнішнього завдання 4-20 мА;
- блок підключення 2-х аналогових датчиків 4-20 мА (підтримання перепаду);
- блок підключення реле перепаду тиску на 1 насос;
- блок підключення датчика РТС на 1 електродвигун.
- блок підключення дистанційного пуску/зупинки шафи в режимі «Автоматичний»;
- блок підключення ключа безпеки на 1 електродвигун;
- блок захисту від сухого ходу 1 електродвигуна.

Таблиця підбору

2 насоса/частотне регулювання для кожного насоса	Тип ЧП	U – 3x380 В		Розміри, мм ВxШxГ
		P, кВт	I, А	
АПК40-002-54Ч2-22А	ACS310	0,75	0,63-2,5	800x600x300
АПК40-004-54Ч2-22А		1,5	2,5-3,8	
АПК40-005-54Ч2-22А		2,2	3,8-5,1	
АПК40-009-54Ч2-22А		4	5,1-9,6	
АПК40-013-54Ч2-22А		5,5	9,6-13	1000x600x300
АПК40-017-54Ч2-22А		9	13-17	
АПК40-025-54Ч2-22А		11	17-25	
АПК40-018-54Ч2-22А		9	13-18	
АПК40-025-54Ч2-22А		11	18-25	1000x600x400
АПК40-030-54Ч2-22А		15	25-30	
АПК40-036-54Ч2-22А		18,5	28-36	
АПК40-045-54Ч2-22А		22	37-45	
АПК40-060-54Ч2-22А	ACS550	30	46-60	1200x800x400
АПК40-072-54Ч2-22А		37	60-72	
АПК40-088-54Ч2-22А		45	72-88	

Два вводи живлення без АВР

2 насоса/частотне регулювання для кожного насоса	Тип ЧП	U – 3x380 В		Розміри, мм ВxШxГ
		P, кВт	I, А	
АПК40-002-54Ч2-22Б2	ACS310	0,75	0,63-2,5	1000x600x300
АПК40-004-54Ч2-22Б2		1,5	2,5-3,8	
АПК40-005-54Ч2-22Б2		2,2	3,8-5,1	
АПК40-009-54Ч2-22Б2		4	5,1-9,6	
АПК40-013-54Ч2-22Б2		5,5	9,6-13	1000x600x400
АПК40-017-54Ч2-22Б2		9	13-17	
АПК40-025-54Ч2-22Б2		11	17-25	
АПК40-018-54Ч2-22Б2		9	13-18	
АПК40-025-54Ч2-22Б2		11	18-25	1200x800x400
АПК40-030-54Ч2-22Б2		15	25-30	
АПК40-036-54Ч2-22Б2		18,5	28-36	
АПК40-045-54Ч2-22Б2		22	37-45	
АПК40-060-54Ч2-22Б2	ACS550	30	46-60	1800x800x400
АПК40-072-54Ч2-22Б2		37	60-72	
АПК40-088-54Ч2-22Б2		45	72-88	

Два вводи живлення з АВР

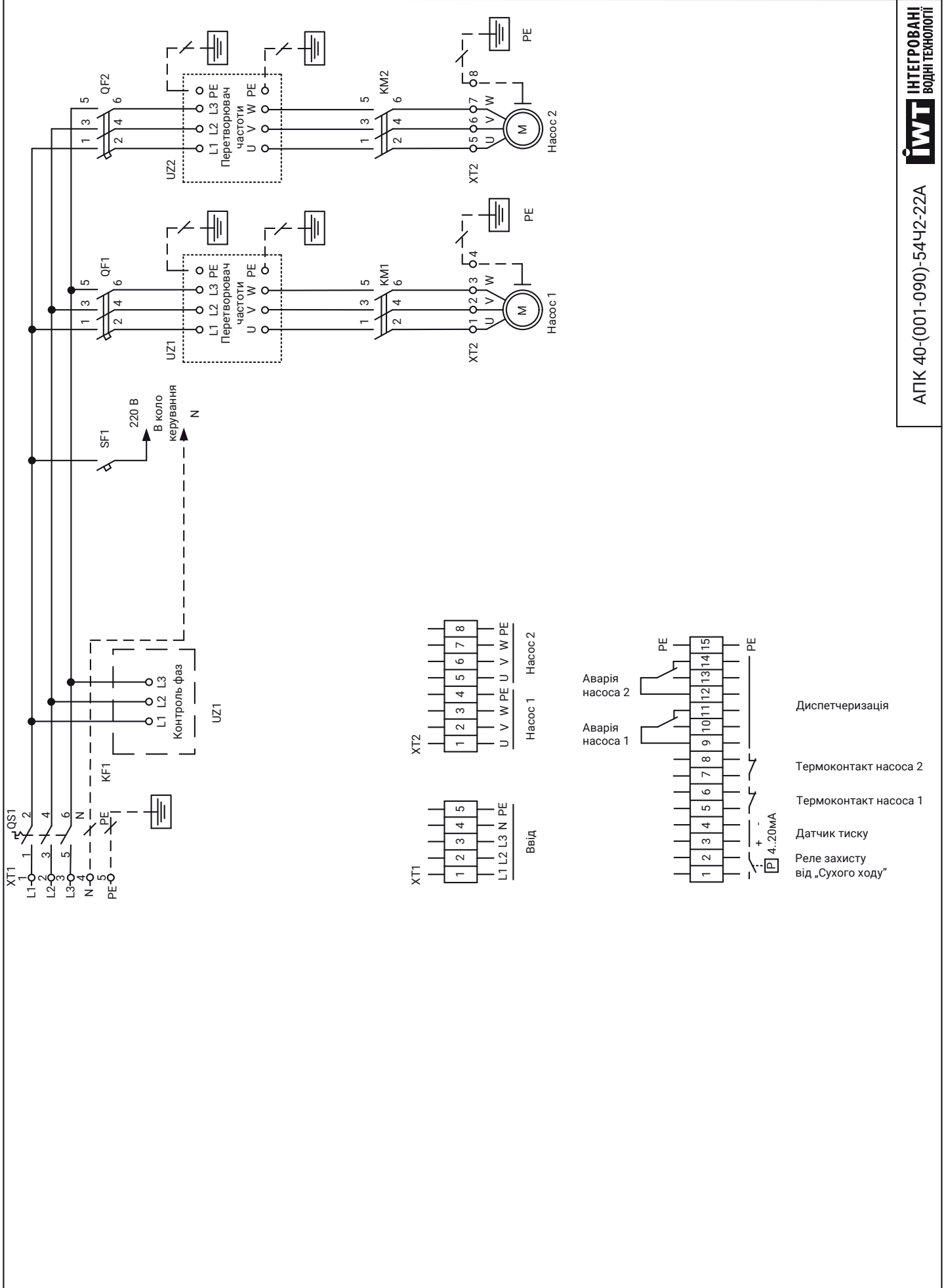
2 насоса/частотне регулювання для кожного насоса	Тип ЧП	U – 3x380 В		Розміри, мм ВxШxГ
		P, кВт	I, А	
АПК40-002-54Ч2-22Б	ACS310	0,75	0,63-2,5	1000x600x400
АПК40-004-54Ч2-22Б		1,5	2,5-3,8	
АПК40-005-54Ч2-22Б		2,2	3,8-5,1	
АПК40-009-54Ч2-22Б		4	5,1-9,6	
АПК40-013-54Ч2-22Б		5,5	9,6-13	1200x800x400
АПК40-017-54Ч2-22Б		9	13-17	
АПК40-025-54Ч2-22Б		11	17-25	
АПК40-018-54Ч2-22Б		9	13-18	
АПК40-025-54Ч2-22Б		11	18-25	1800x800x400
АПК40-030-54Ч2-22Б		15	25-30	
АПК40-036-54Ч2-22Б		18,5	28-36	
АПК40-045-54Ч2-22Б		22	37-45	
АПК40-060-54Ч2-22Б	ACS550	30	46-60	2000x1000x400
АПК40-072-54Ч2-22Б		37	60-72	
АПК40-088-54Ч2-22Б		45	72-88	

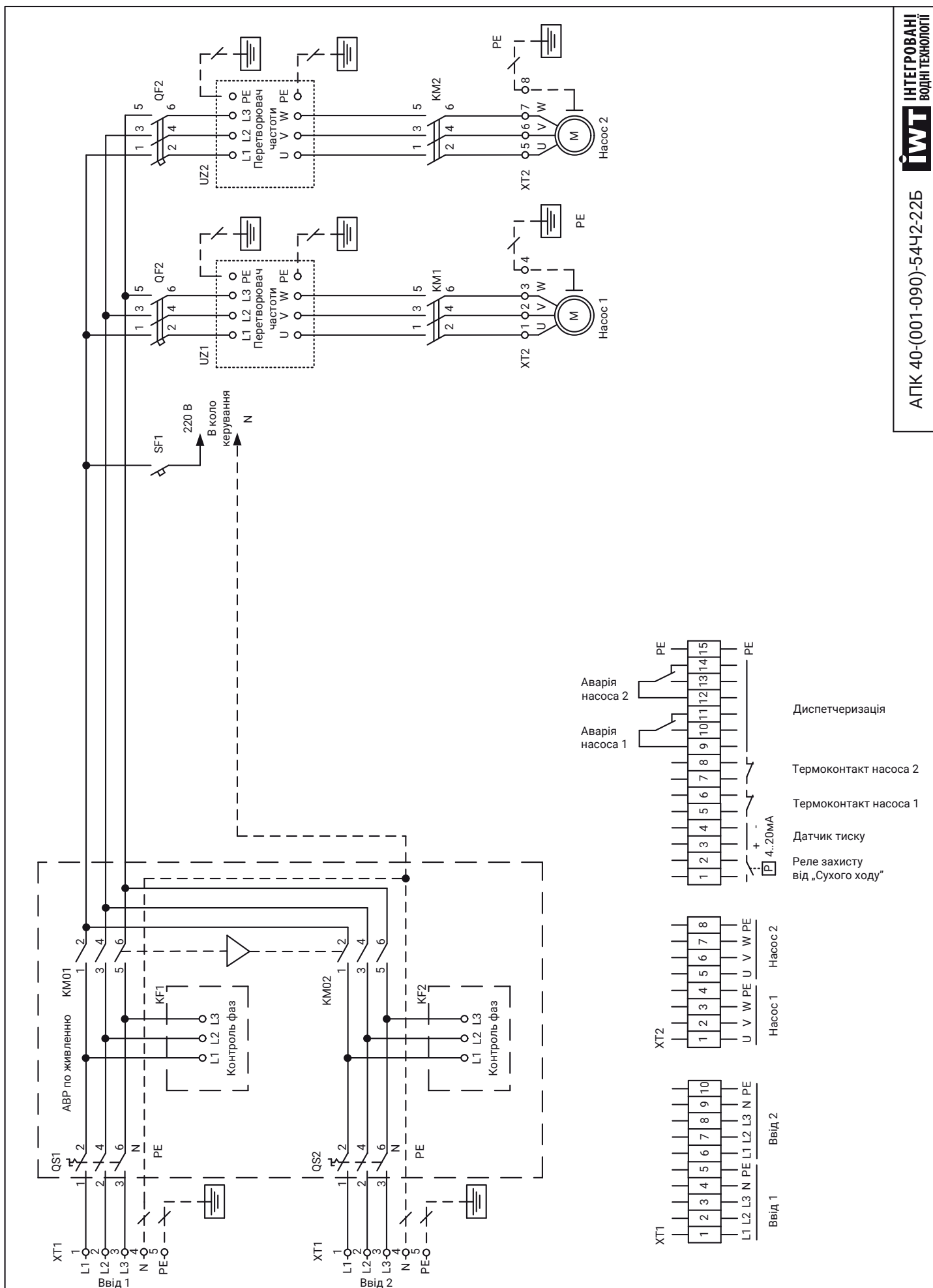
3 насоса/частотне регулювання для кожного насоса	Тип ЧП	U – 3x380 В		Розміри, мм ВxШxГ
		P, кВт	I, А	
АПК40-002-54Ч3-33А	ACS310	0,75	0,63-2,3	800x600x300
АПК40-004-54Ч3-33А		1,5	2,3-3,8	
АПК40-005-54Ч3-33А		2,2	3,8-5,1	
АПК40-010-54Ч3-33А		4	5,1-9,6	
АПК40-013-54Ч3-33А		5,5	9,6-13	1000x600x300
АПК40-017-54Ч3-33А		9	13-17,5	
АПК40-025-54Ч3-33А		11	17,5-25	
АПК40-018-54Ч3-33А		9	13-18	
АПК40-025-54Ч3-33А		11	18-25	1800x800x400
АПК40-030-54Ч3-33А		15	25-30	
АПК40-036-54Ч3-33А		18,5	28-36	
АПК40-045-54Ч3-33А		22	37-45	
АПК40-060-54Ч3-33А	ACS550	30	46-60	2000x1000x600
АПК40-072-54Ч3-33А		37	60-72	
АПК40-088-54Ч3-33А		45	72-88	

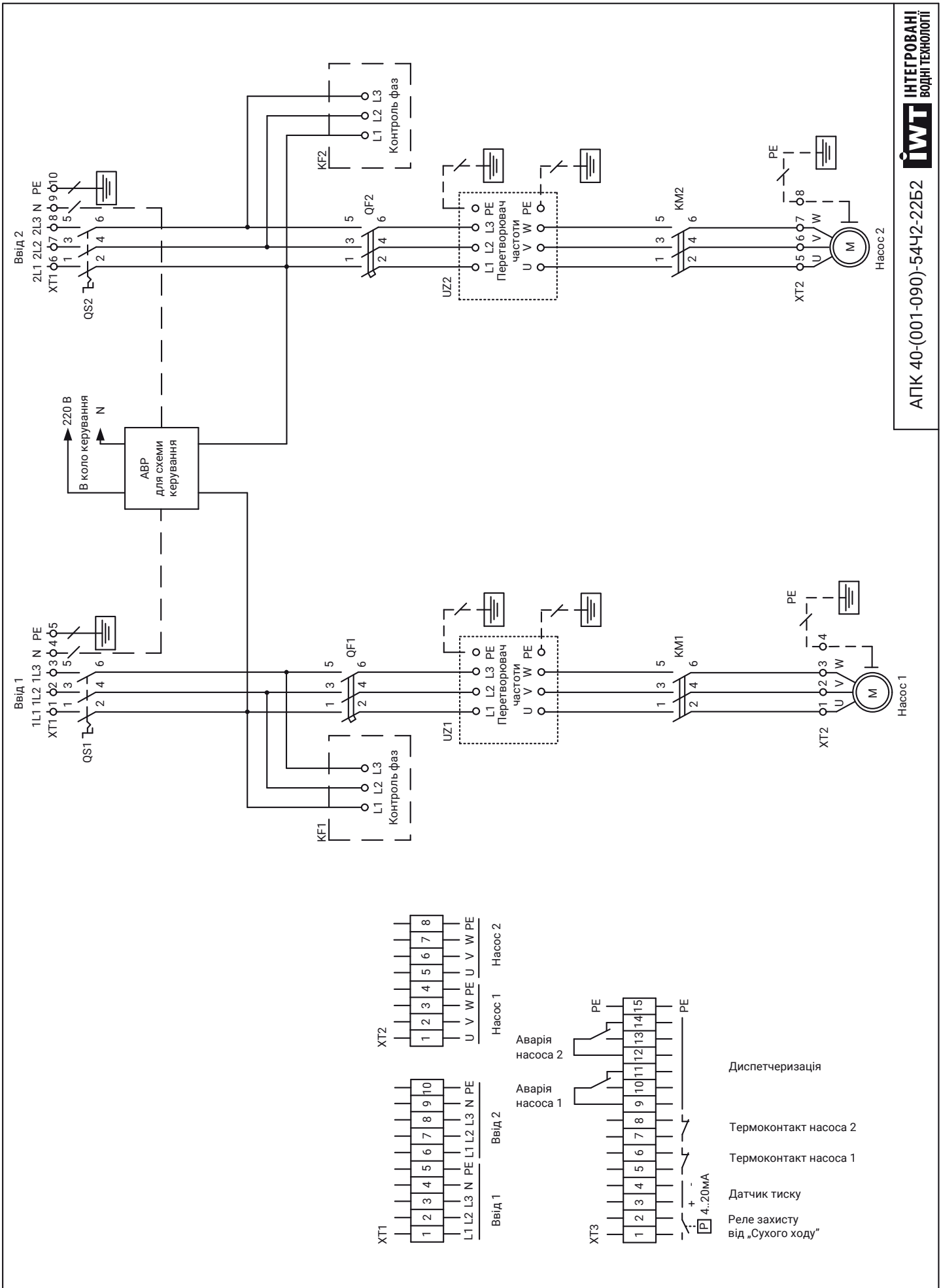
*Технічні характеристики шаф керування для інших потужностей серії з плавними пускатими та модифікації з двома входами живлення надаються за запитом.

Приклади замовлень шаф керування:

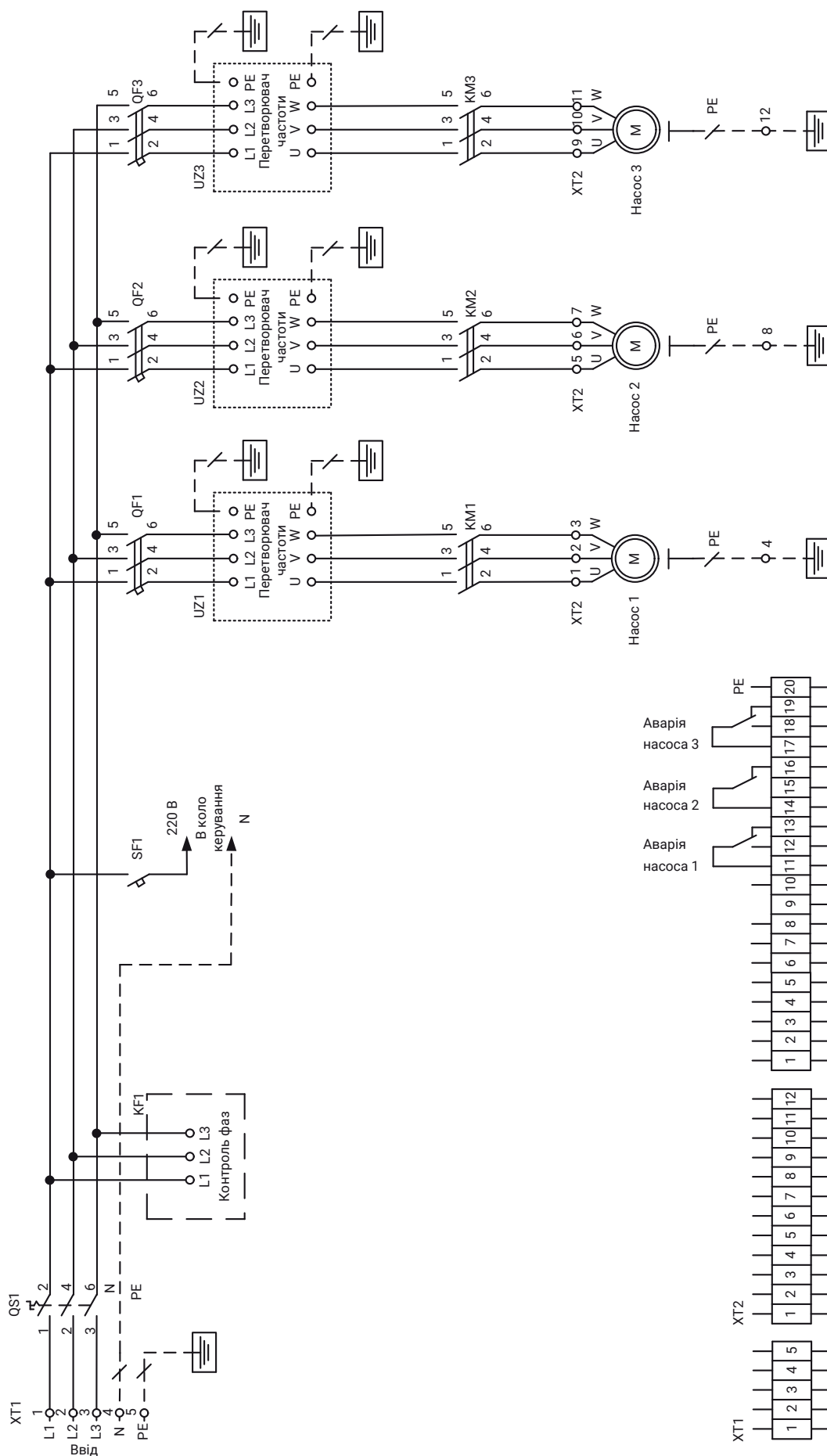
- АПК40-025-54Ч3-33Б + Блок диспетчеризації «Робота» для 1-го електродвигуна + Блок підключення 2-х аналогових датчиків 4-20 мА.
- АПК40-072-54Ч2-22Б2.



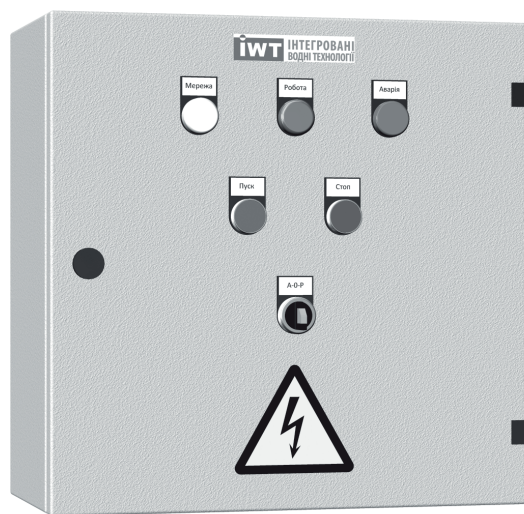




ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ
АПК 40-(001-090)-54Ч2-22Б2







ШК з релейним регулюванням призначені для контролю та керування стандартними асинхронними електродвигунами одного типорозміру. Стандартна лінійка передбачає можливість виготовлення шаф для керування від 1 до 6 насосами.

Застосування релейного регулювання забезпечує:

- підтримку заданих параметрів системи;
- каскадний метод керування групою насосів;
- взаємне резервування електродвигунів;
- вирівнювання моторесурсу електродвигунів.

Сфера застосування:

- системи холодного та гарячого водопостачання;
- технічне водопостачання;
- опалення;
- системи зрошення;
- вентиляція;
- кондиціонування;
- живлення котлів.

Маркування

Приклад:	АПК	40	-025	-54	КП	-2	3	А
Шафа керування								
Номинальна напруга: 23 – 220 В; 40 – 380 В.								
Номинальний струм								
Ступінь захисту: 54 – IP54;								
Головні компоненти: П – плавний пуск двигунів; КП – плавний пуск для кожного двигуна; К – прямий пуск двигунів.								
Кількість основних двигунів								
Загальна кількість двигунів								
Модифікація: А – один ввід живлення; Б – два вводи живлення з АВР; Б2 – два вводи живлення без АВР.								

Технічні характеристики

Живлення	1×220 в ± 10 %, 50 Гц для АПК23; 3×380 в ± 10 %, 50 Гц для АПК40
Датчики для підключення	реле тиску для захисту від сухого ходу
Потужність	до 630 кВт кожного двигуна
Кількість насосів	1–6
Час перемикання насосів (регулюється)	8 год (діапазон 0–9999 год)
Режими роботи	«Ручний / Автоматичний»
Датчики для підключення	Реле тиску, реле захисту від сухого ходу, реле перепаду тиску (тільки для АПК...22А), датчик тиску 4–20 мА для шаф на 3 та більше насосів
Вихідні сигнали (диспетчеризація)	«Аварія» кожного насоса («сухі» безпотенційні контакти)
Індикація	«Мережа», «Робота / Аварія» кожного насоса
Захист	від сухого ходу (при підключенні відповідного реле)
	від короткого замикання
	від теплового перевантаження за струмом
	від перегріву двигуна (при підключенні термоконтактів)
Додаткові модулі	від зникнення, перекосу або неправильної послідовності підключення фаз (контроль фаз тільки для шаф 3×380 В)
	автоматичний ввід резервного живлення (АВР), плавний пуск для кожного електродвигуна
Температура навколишнього середовища	0...+40 °С (середня не більше +35 °С)
Відносна вологість	20–90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP54
Корпус шафи	пластик або метал

Стандартна лінійка шаф

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Кількість вводів живлення	Серія з м'якими пускачами
1×220 В	1	АПК23-XXX-54-11А	1	-
	2	АПК23-XXX-54К-22А	1	-
3×380 В	1	АПК40-XXX-54-11А	1	-
		АПК40-XXX-54К-11Б	2 (з АВР)	-
	2	АПК40-XXX-54К-22А	1	-
		АПК40-XXX-54КП-22А		+
		АПК40-XXX-54К-22Б	2 (з АВР)	-
		АПК40-XXX-54К-22Б2	2 (без АВР)	-
		АПК40-XXX-54КП-22Б	2 (з АВР)	+
		АПК40-XXX-54КП-22Б2	2 (без АВР)	+
	3	АПК40-XXX-54К-33А	1	-
		АПК40-XXX-54КП-33А		+
		АПК0-XXX-54К-33Б	2 (з АВР)	-
		АПК40-XXX-54КП-33Б		+
1×220 В / 3×380 В	1	АПК40-006/016-54-11А	1	-

Принцип роботи

Шафа керування має два режими керування – **Ручний** та **Автоматичний**. Вибір режиму керування здійснюється користувачем.

В ручному режимі керування насосами здійснюється з лицьової панелі шафи кнопками «Пуск/Стоп» відповідного насоса з відображенням індикації стану. В автоматичному режимі – від сигналів зовнішніх датчиків. Принцип роботи заснований на схемі ввімкнення електродвигунів за сигналом від зовнішнього датчика зворотного зв'язку (тиск, витрата, температура, рівень, перепад тиску і т. п.).

Автоматичний режим

Розглянемо принцип автоматичного режиму на прикладі установок підвищення тиску. Шафа керування даної серії забезпечує підтримку заданого значення тиску шляхом каскадного пуску/зупинки насосів. У шафі передбачена регульована затримка для пуску і зупинки насосів, що дозволяє обмежити кількість пусків в разі низької стабільності в гідравлічній системі.

Для вирівнювання ресурсу електродвигуна за часом реалізована функція зміни послідовності включення і виключення насосів. Насос з найбільшим напрацюванням завжди відключається першим, з найменшим напрацюванням – завжди першим вмикається.

Шафа керування приймає сигнал (сухий безпотенціальний контакт) від реле тиску вбудованого на стороні нагнітання. Пуск насоса здійснюється із заданою затримкою часу після сигналу від реле про низький тиск, якщо протягом наступного заданого часу реле не сигналізує про досягнення заданого тиску, то запускається в роботу каскадом другий насос і далі за кількістю робочих насосів (рис. 18).

Зупинка насоса здійснюється із заданою затримкою часу за сигналом від реле про досягнення заданого значення тиску, якщо протягом наступного заданого

часу реле не фіксує падіння тиску, то зупиняється наступний насос і далі каскадом до зупинки всіх насосів.

Шафа керування приймає сигнали від реле захисту від сухого ходу, що встановлюється на всмоктуючому трубопроводі, або від поплавка з накопичувальної ємності, за їх сигналом при відсутності води шафа керування вимкне насоси, захищаючи від руйнування внаслідок роботи при сухому ході.

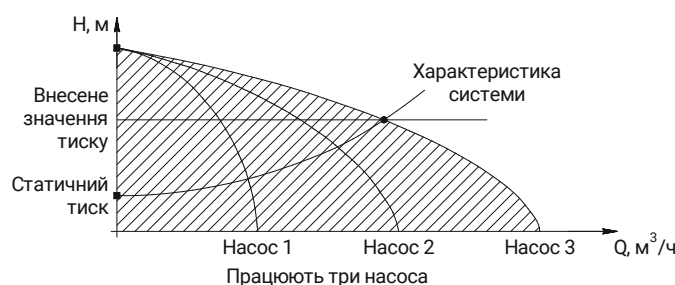
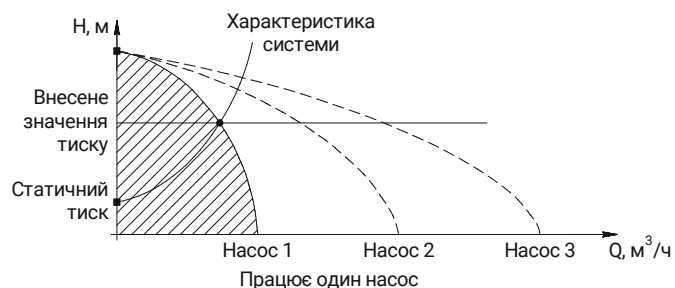


Рис. 18 – Робота насосів

У шафі передбачено автоматичне включення резервних насосів в разі виходу з ладу робочих, можливість вибору кількості робочих і резервних насосів передбачена.

У шафах керування на 1 і 2 насоса передбачено керування тільки від реле захисту від сухого ходу і реле тиску, в шафах на 3 насоса і більш з'являється можливість керування від аналогового датчика 4-20 мА.

Аварійні ситуації

- «Аварія» відповідного насоса.

Серія з м'якими пускачами

Шафи керування з м'якими пускачами призначені для плавного пуску та зупинки електродвигунів 3×380 В. Пусковий струм при прямому включенні в 6-7 разів перевищує номінальний, тоді як плавний пуск є щадним для електродвигуна і механізму, при цьому пусковий струм вище номінального в 2-3 рази, що дозволяє істотно зменшити зношування насосів, уникнути гідроударів, а також знизити навантаження на мережу під час пуску.

Прямий пуск є основним чинником, що призводить до передчасного старіння ізоляції і перегріву обмоток електродвигуна і, як наслідок, зменшення його ресурсу в декілька разів. Реальний термін експлуатації електродвигуна більшою мірою залежить не від часу на працювання, а від загальної кількості пусків. Правило Монцінгера показує зменшення життєвого циклу електродвигуна через постійне перевищення температури в його обмотках.

Модифікація з двома входами живлення

У разі установки шафи керування на об'єктах I (крім особливої групи) і II категорій електропостачання шафа може бути виготовлена з живленням від двох незалежних джерел електропостачання (з вбудованим АВР або без). У шафах з вбудованим АВР при обриві, зникненні або неправильній послідовності підключення фаз відбувається автоматичне перемикання з основного вводу на резервний, а при відновленні живлення на основному вводі – зворотне перемикання. На лицьовій панелі передбачений вибір основного вводу живлення за допомогою перемикача. В кінці маркування шафи додається позначення «Б» (наприклад АЕП40-036-54КП-22Б). У шафах керування з двома входами живлення без вбудованого АВР живлення кожного насоса здійснюється від свого вводу, наприклад, від двох розподільних панелей. В кінці маркування шафи

додається позначення «Б2» (наприклад АЕП40-036-54КП-22Б2).

Збільшення функціональності шафи. Опції

Є можливість розширити функціонал базової версії шафи за допомогою наступних опцій: диспетчеризації, установка на лицьову панель, опції загального застосування.

Диспетчеризація:

- блок диспетчеризації «Робота» на 1 електродвигун (перекидний контакт на клемній колодці);
- блок диспетчеризації «Мережа» на один ввід (перекидний контакт на клемній колодці);
- блок диспетчеризації режиму роботи шафи «Автоматичний» (перекидний контакт на клемній колодці);
- блок диспетчеризації «Сухий хід» (перекидний контакт на клемній колодці).

Для установки на лицьову панель:

- блок лічильника мотогодин на 1 електродвигун;
- блок амперметра на 1 електродвигун;
- блок вольтметра на 1 введення.

Опції загального застосування:

- блок захисту від підвищеної/зниженої напруги на одне введення;
- блок підключення аналогового датчика 4-20 мА (для шаф на 1 і 2 насоси);
- блок підключення реле перепаду тиску на 1 насос (в шафах на 2 насоса включено в стандартній комплектації);
- блок підключення датчика РТС на 1 електродвигун;
- блок підключення дистанційного пуску / зупинки шафи в режимі «Автоматичний»;
- блок підключення ключа безпеки на 1 електродвигун;
- блок захисту від сухого ходу 1 електродвигуна.

Таблиця підбору

1 насос/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-006-54-11А	1х220;	2,2	0,1–6	370х275х140
АПК40-016-54-11А	3х380	7,5	6–16	370х275х140

2 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК23-001-54К-22А	1х220	0,09	0,25–0,4	370х275х140
АПК23-001-54К-22А		0,14	0,4–0,63	
АПК23-001-54К-22А		0,22	0,63-1	
АПК23-002-54К-22А		0,37	1-1,6	
АПК23-003-54К-22А		0,55	1,6-2,5	
АПК23-004-54К-22А		0,75	2,5-4	
АПК23-006-54К-22А		1,1	4-6,3	
АПК23-010-54К-22А		2,2	6,3-10	
АПК23-016-54К-22А		4	10-16	
АПК40-001-54К-22А		3х380	0,15	
АПК40-001-54К-22А	0,25		0,4-0,63	
АПК40-001-54К-22А	0,37		0,63-1	
АПК40-002-54К-22А	0,55		1-1,6	
АПК40-003-54К-22А	0,75		1,6-2,5	
АПК40-004-54К-22А	1,5		2,5-4	
АПК40-006-54К-22А	2,2		4-6,3	
АПК40-010-54К-22А	4		6,3-10	
АПК40-016-54К-22А	7,5		10-16	
АПК40-020-54К-22А	9		16-20	500х400х200
АПК40-025-54К-22А	11	20-25		

1 насос/плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54П-11А	3х380	0,25	0,4-0,63	400х400х200
АПК40-001-54П-11А		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54П-11А		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54П-11А		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54П-11А		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54П-11А		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54П-11А		4	6,3-10	
АПК40-016-54П-11А		7,5	10-16	
АПК40-020-54П-11А		9	16-20	
АПК40-025-54П-11А		11	20-25	
АПК40-030-54П-11А	3х380	15	20-30	700х500х250
АПК40-036-54П-11А		18,5	30-36	
АПК40-042-54П-11А		22	36-42	
АПК40-056-54П-11А		30	42-56	
АПК40-070-54П-11А		37	56-70	
АПК40-085-54П-11А		45	70-85	
АПК40-100-54П-11А		55	85-100	

2 насоса/плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54КП-22А	3х380	0,25	0,4–0,63	500х400х200
АПК40-001-54КП-22А		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54КП-22А		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-22А		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-22А		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-22А		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54КП-22А		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-22А		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-22А		9	16-20	
АПК40-025-54КП-22А		11	20-25	
АПК40-030-54КП-22А	3х380	15	20-30	1000х600х300
АПК40-036-54КП-22А		18,5	30-36	
АПК40-042-54КП-22А		22	36-42	
АПК40-056-54КП-22А		30	42-56	
АПК40-070-54КП-22А	3х380	37	56-70	1000х600х300
АПК40-085-54КП-22А		45	70-85	
АПК40-100-54КП-22А		55	85-100	

Два вводи живлення з АВР

2 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54К-22Б	3х380	0,15	0,25-0,4	700х500х250
АПК40-001-54К-22Б		0,25	0,4-0,63	
АПК40-001-54К-22Б		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-22Б		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54К-22Б		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-22Б		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-22Б		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-22Б		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-22Б		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-22Б		9	16-20	
АПК40-025-54К-22Б		11	20-25	

Два вводи живлення без АВР

2 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54К-22Б2	3х380	0,15	0,25-0,4	500х400х200
АПК40-001-54К-22Б2		0,25	0,4-0,63	
АПК40-001-54К-22Б2		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-22Б2		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54К-22Б2		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-22Б2		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-22Б2		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-22Б2		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-22Б2		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-22Б2		9	16-20	
АПК40-025-54К-22Б2	3х380	11	20-25	500х400х200
АПК40-025-54К-33А		11	20-25	

3 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54К-33А	3х380	0,25	0,4-0,63	500х400х200
АПК40-001-54К-33А		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-33А		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54К-33А		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-33А		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-33А		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-33А		4	6,3-10	700х500х250
АПК40-016-54К-33А		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-33А		9	16-20	
АПК40-025-54К-33А		11	20-25	

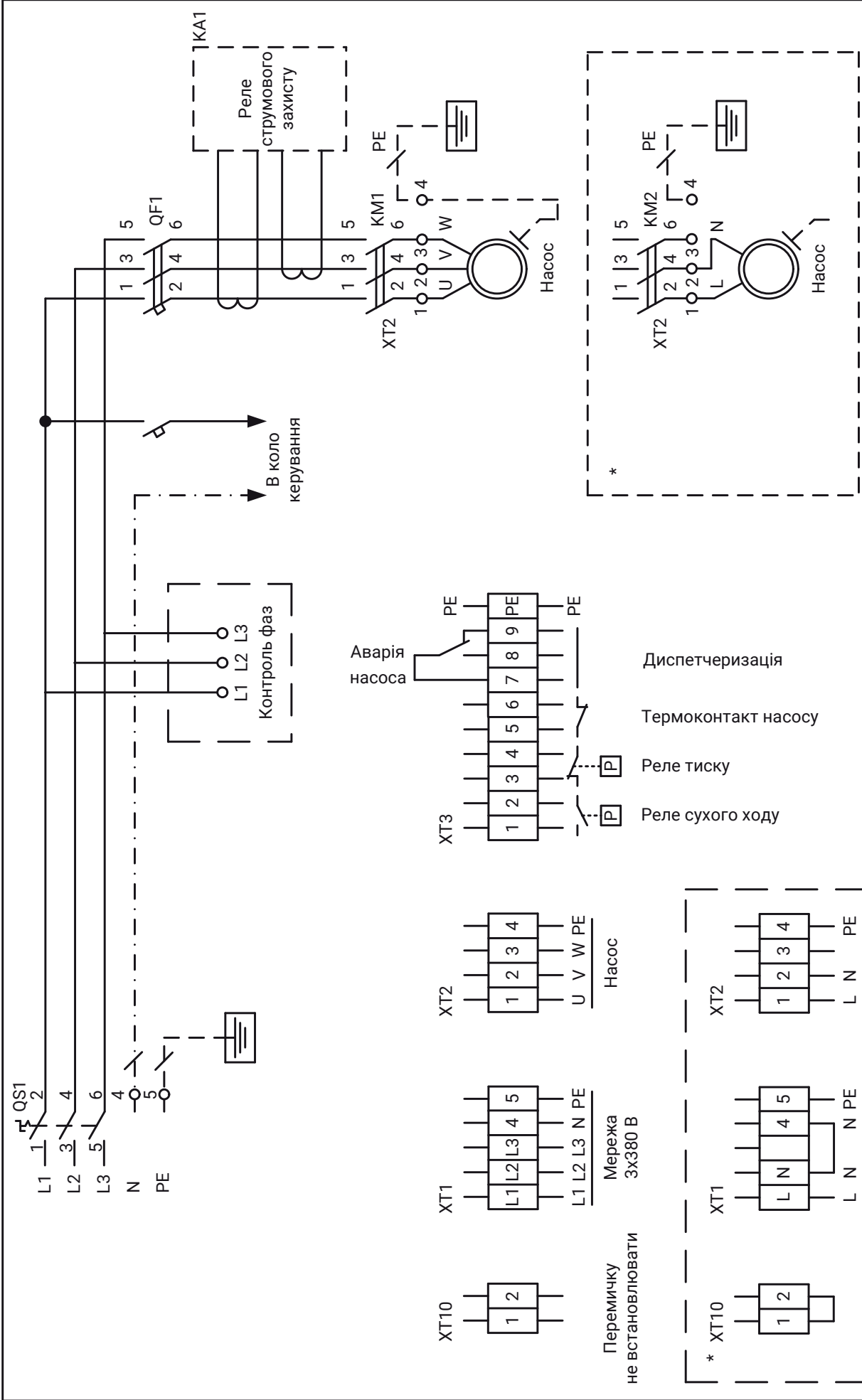
2 насоса/плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54КП-22Б	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54КП-22Б		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54КП-22Б		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-22Б		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-22Б		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-22Б		2,2	4-6,3	800х600х300
АПК40-010-54КП-22Б		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-22Б		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-22Б		9	16-20	
АПК40-025-54КП-22Б		11	20-25	1000х600х400
АПК40-030-54КП-22Б		15	20-30	
АПК40-036-54КП-22Б		18,5	30-36	1200х800х400
АПК40-042-54КП-22Б		22	36-42	
АПК40-056-54КП-22Б		30	42-56	
АПК40-070-54КП-22Б		37	56-70	
АПК40-085-54КП-22Б		45	70-85	
АПК40-100-54КП-22Б		55	85-100	

2 насоса/плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54КП-22Б2	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54КП-22Б2		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54КП-22Б2		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-22Б2		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-22Б2		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-22Б2		2,2	4-6,3	800х600х300
АПК40-010-54КП-22Б2		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-22Б2		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-22Б2		9	16-20	
АПК40-025-54КП-22Б2		11	20-25	1000х600х300
АПК40-030-54КП-22Б2		15	20-30	
АПК40-036-54КП-22Б2		18,5	30-36	
АПК40-042-54КП-22Б2		22	36-42	
АПК40-056-54КП-22Б2		30	42-56	
АПК40-070-54КП-22Б2		37	56-70	
АПК40-085-54КП-22Б2		45	70-85	
АПК40-100-54КП-22Б2		55	85-100	

3 насоса/плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54КП-33Б2	3х380	0,25	0,4-0,63	800х600х300
АПК40-001-54КП-33Б2		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54КП-33Б2		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-33Б2		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-33Б2		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-33Б2		2,2	4-6,3	1000х600х300
АПК40-010-54КП-33Б2		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-33Б2		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-33Б2		9	16-20	
АПК40-025-54КП-33Б2		11	20-25	1000х600х400
АПК40-030-54КП-33Б2		15	20-30	
АПК40-036-54КП-33Б2		18,5	30-36	
АПК40-042-54КП-33Б2		22	36-42	
АПК40-056-54КП-33Б2		30	42-56	1200х800х400
АПК40-070-54КП-33Б2		37	56-70	
АПК40-085-54КП-33Б2		45	70-85	
АПК40-100-54КП-33Б2		55	85-100	

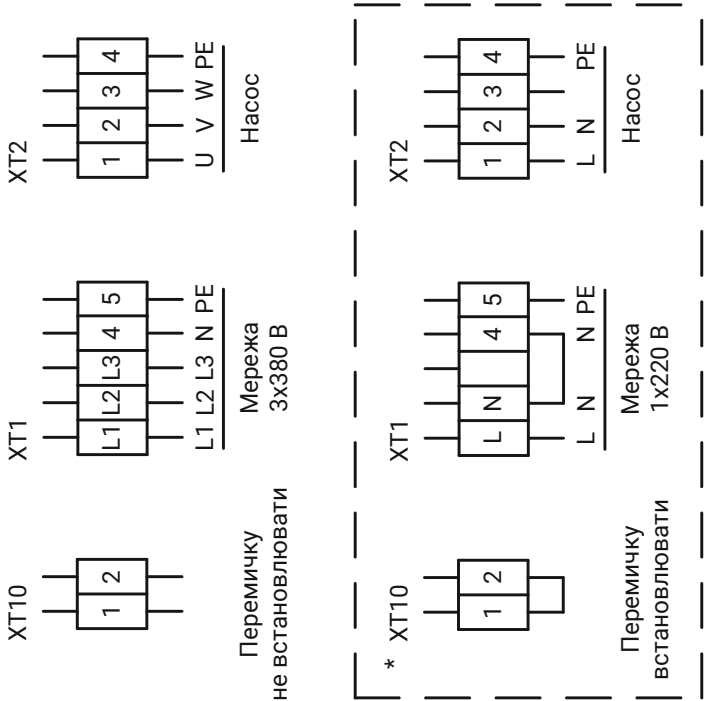
Приклади замовлень шаф керування:

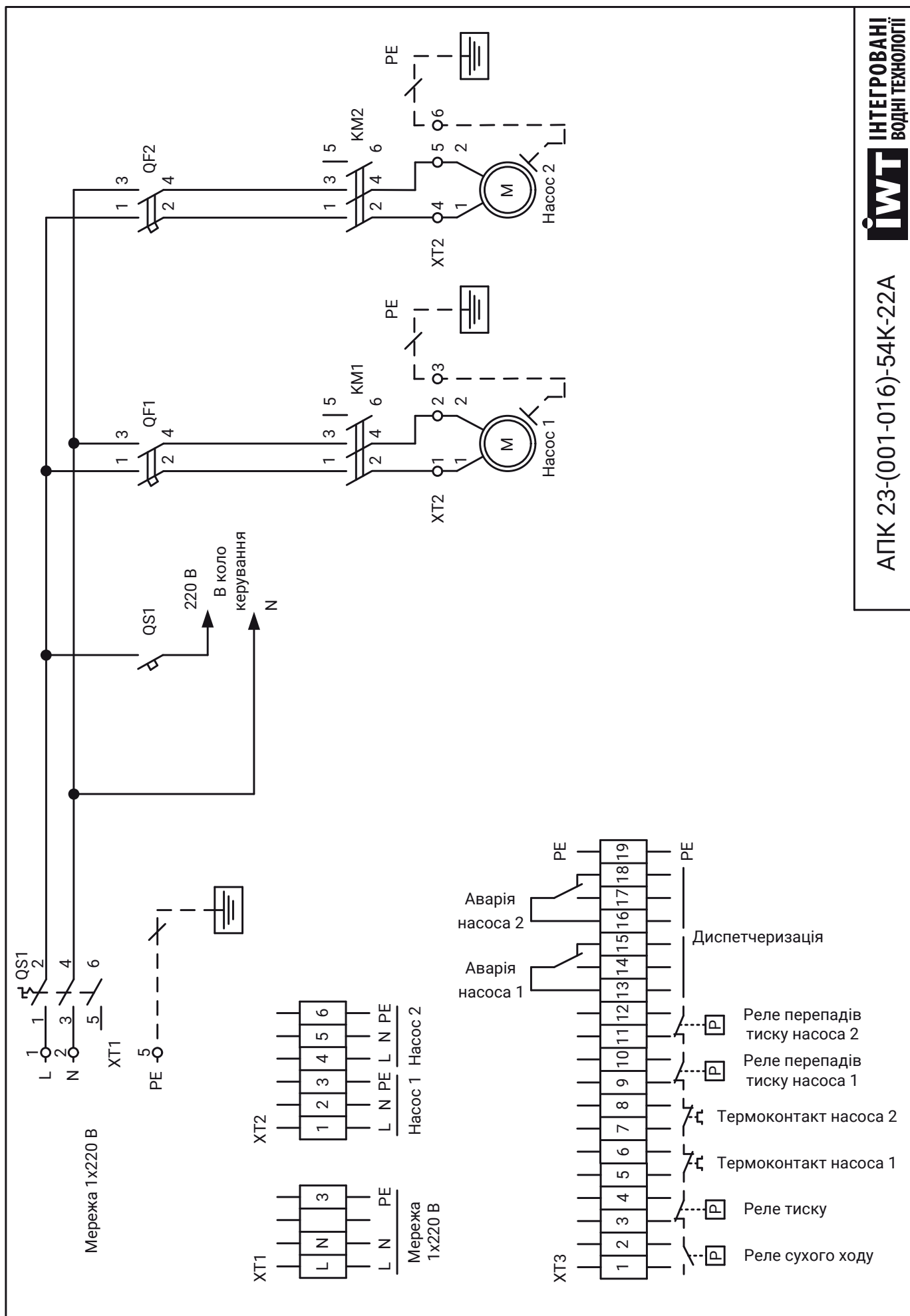
- 1.АПК40-056-54КП-33А + Блок диспетчеризації «Робота» на 1 електродвигун
- 2.АПК40-016-54-11А

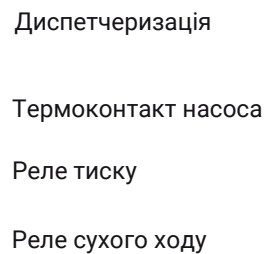


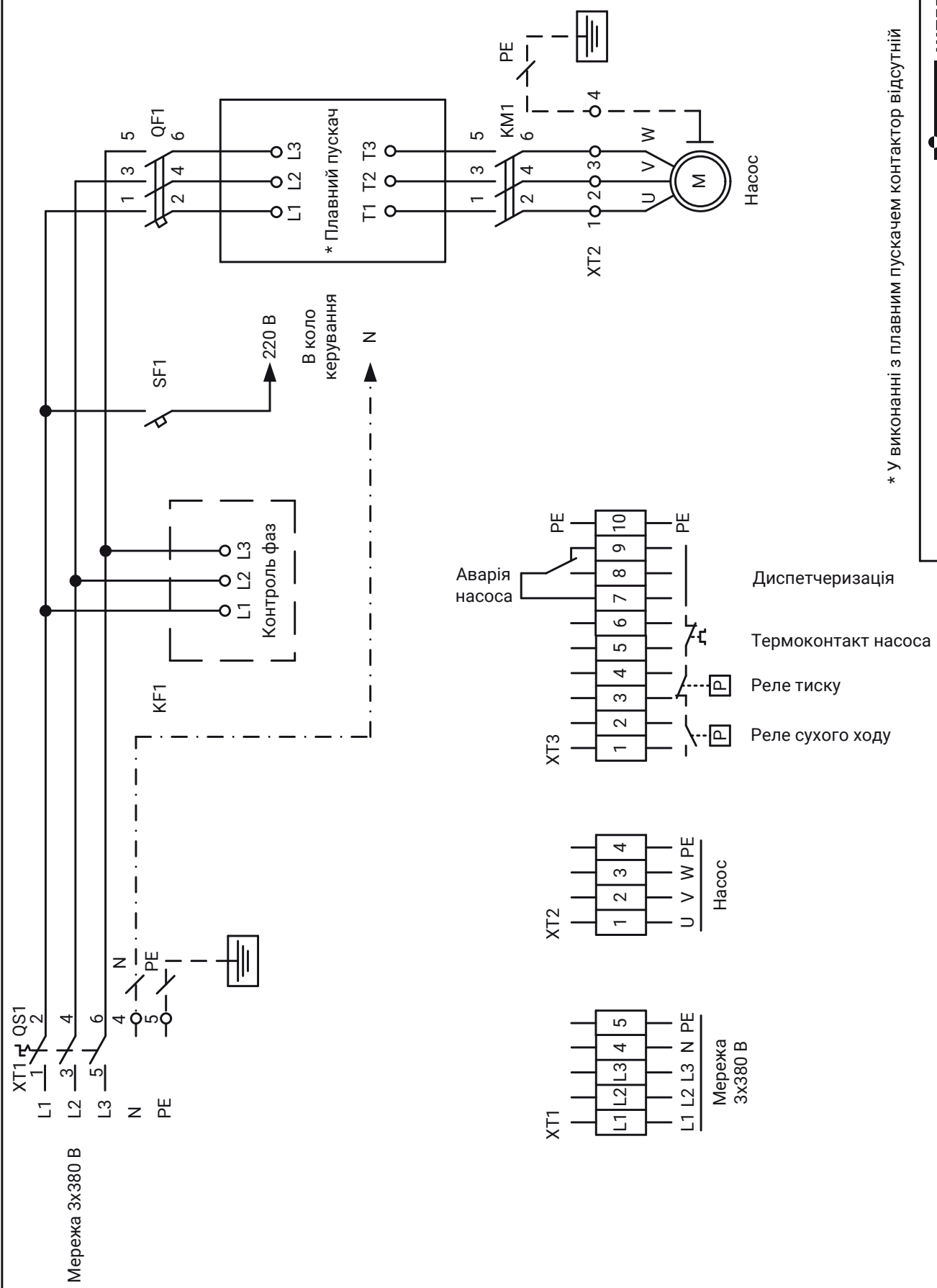
* Підключення електродвигунів 1х220 В

ІНТЕГРОВАНІ ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ
АПК 40-(001-016)-54-11А
(1х220 Або 3х380 В)

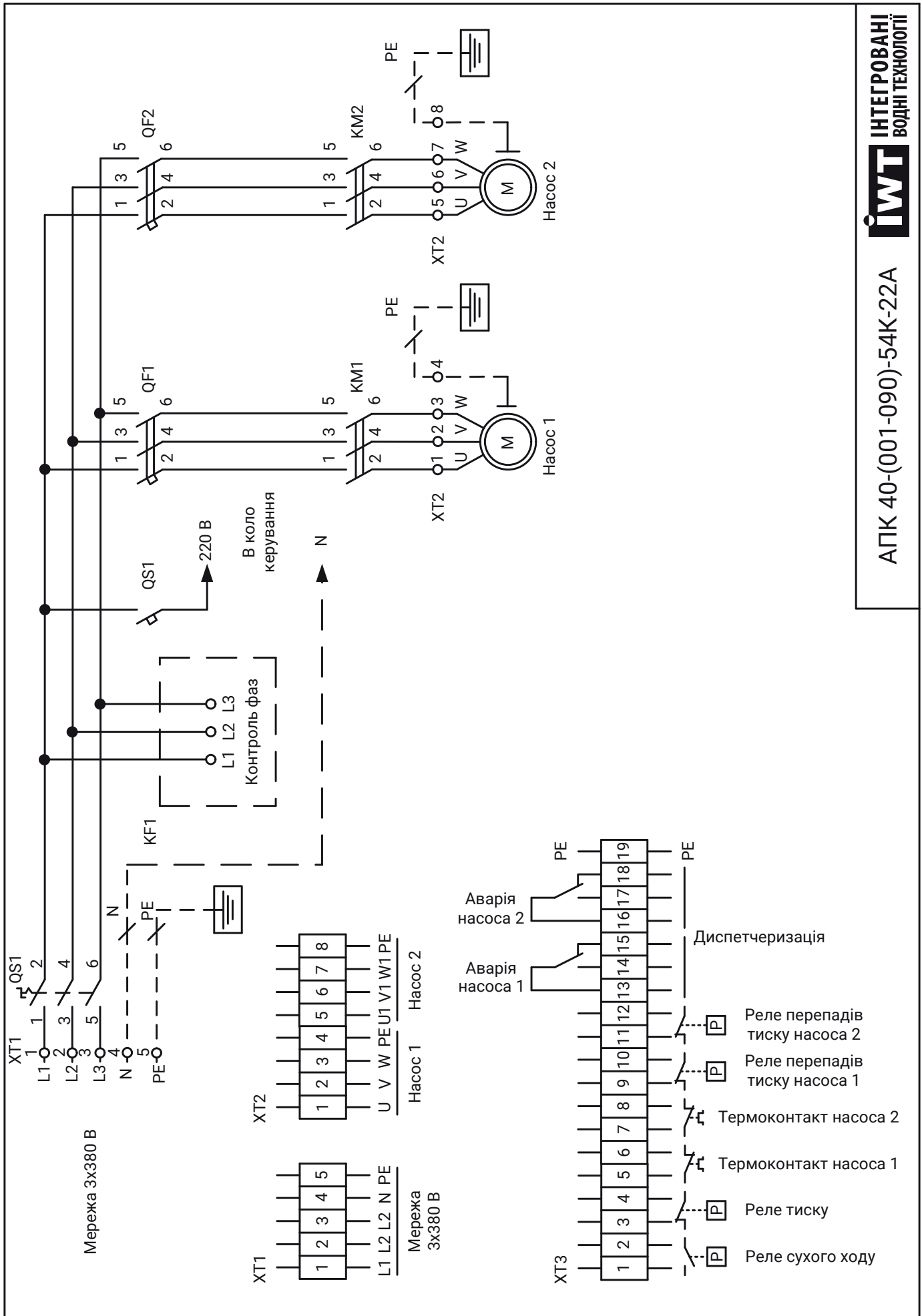


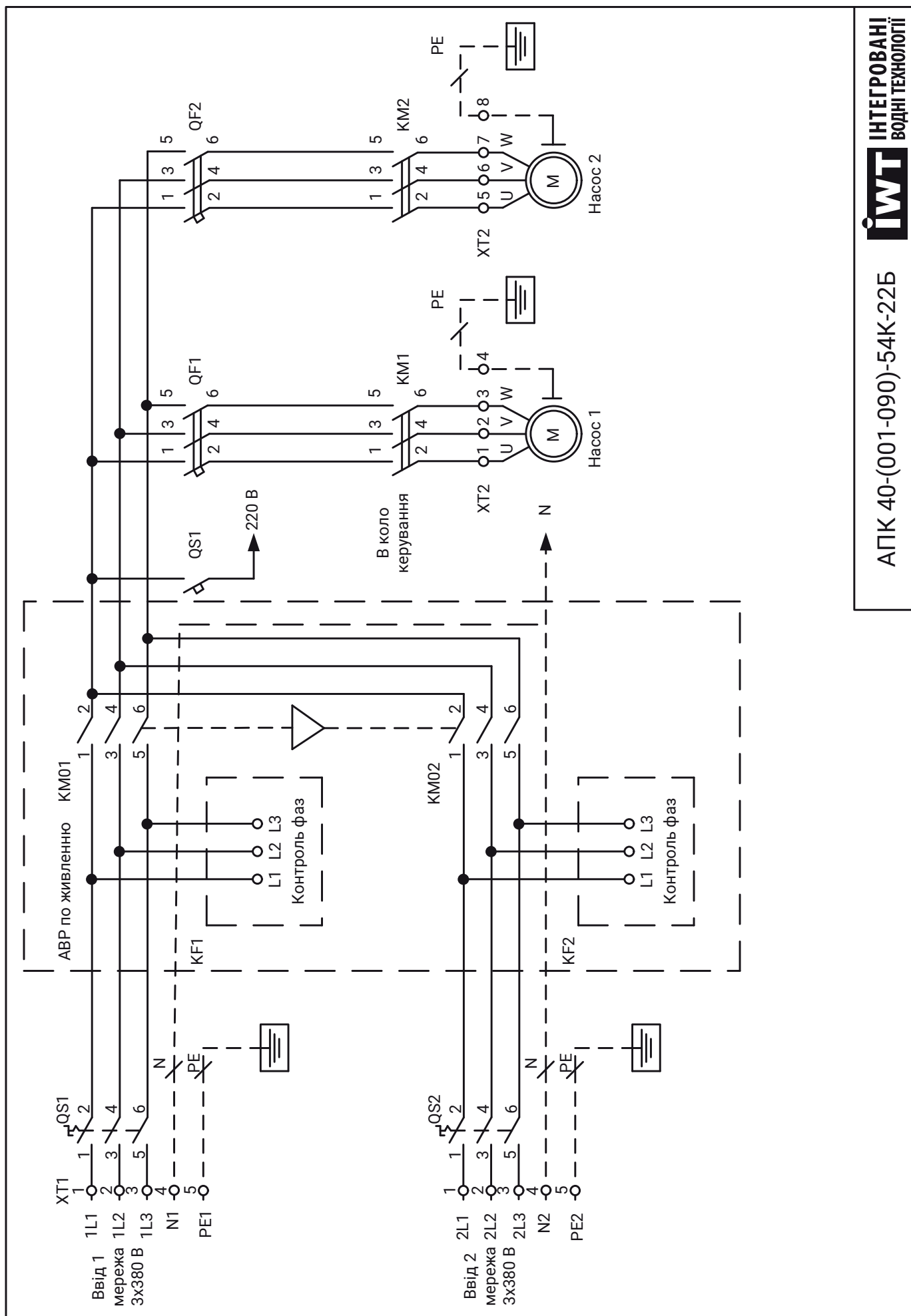


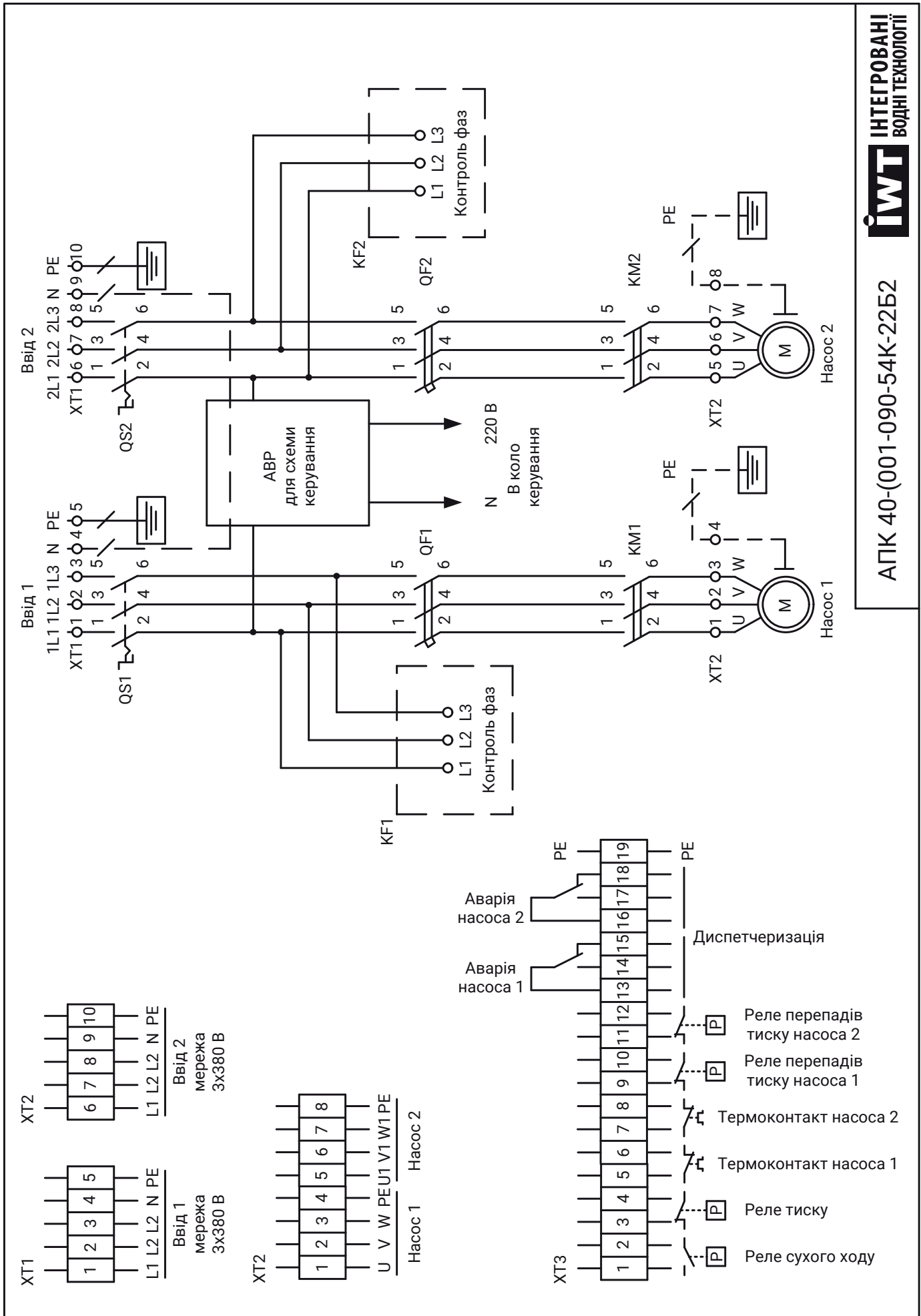


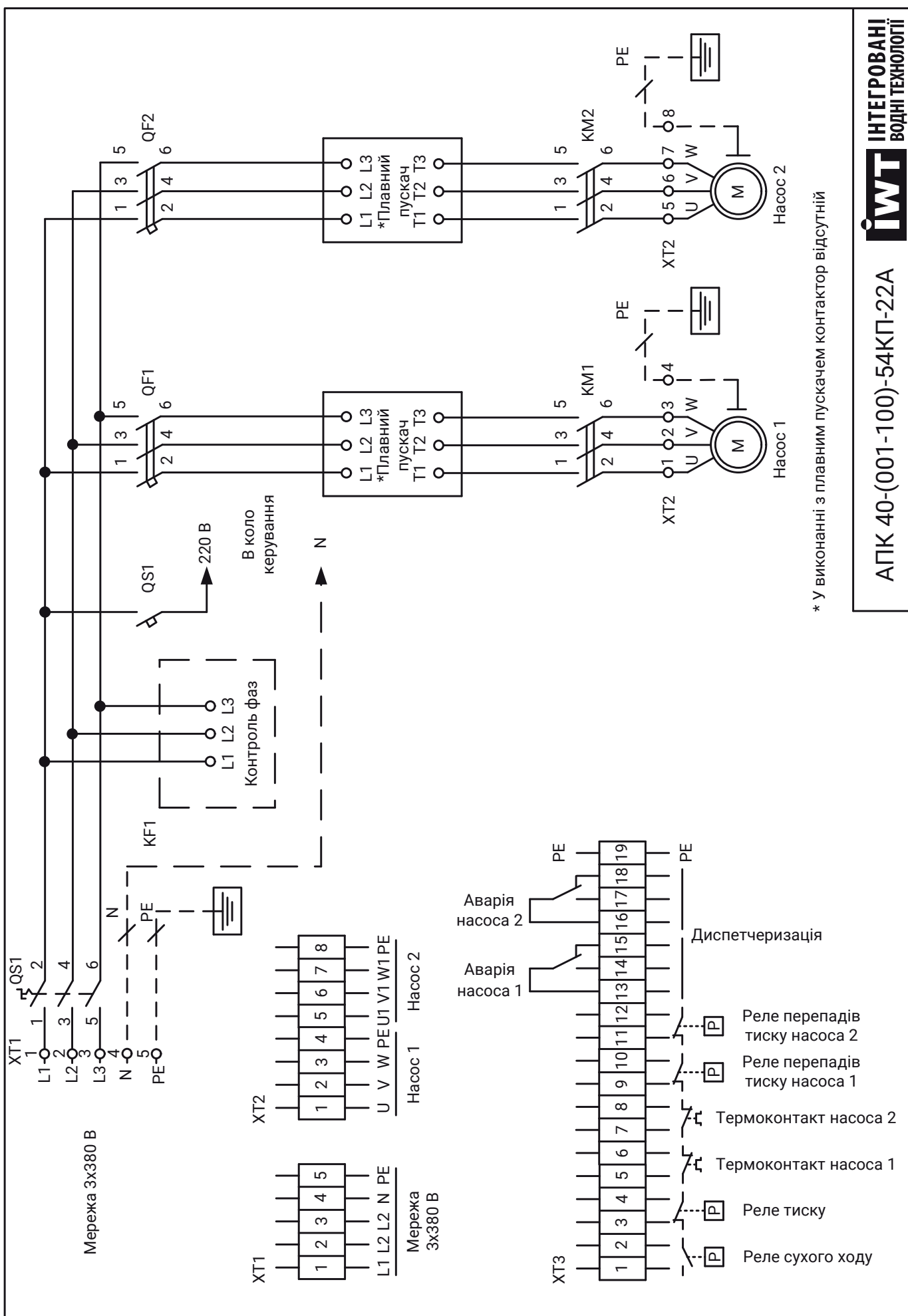


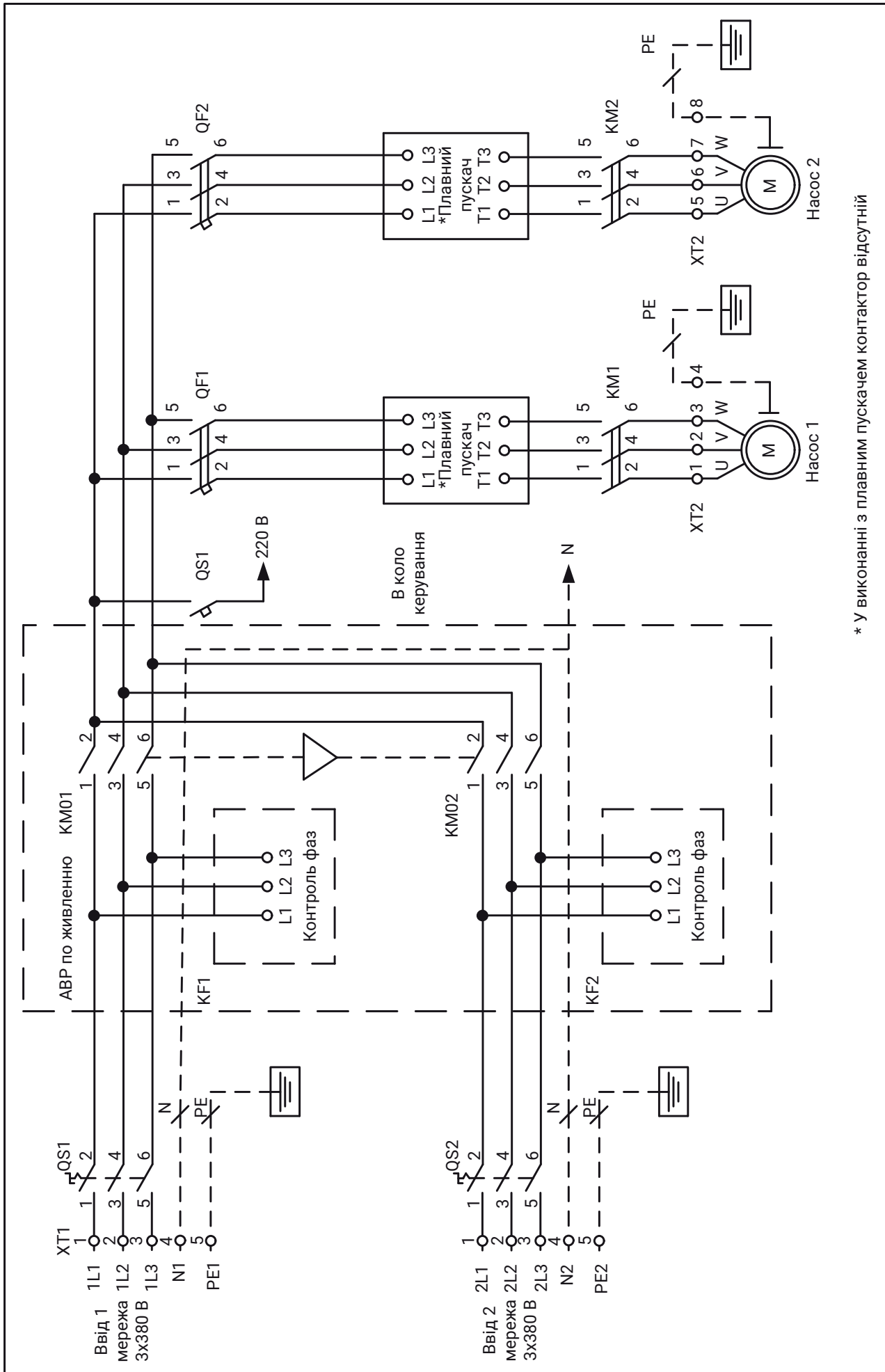
* У виконанні з плавним пускачем контактор відсутній







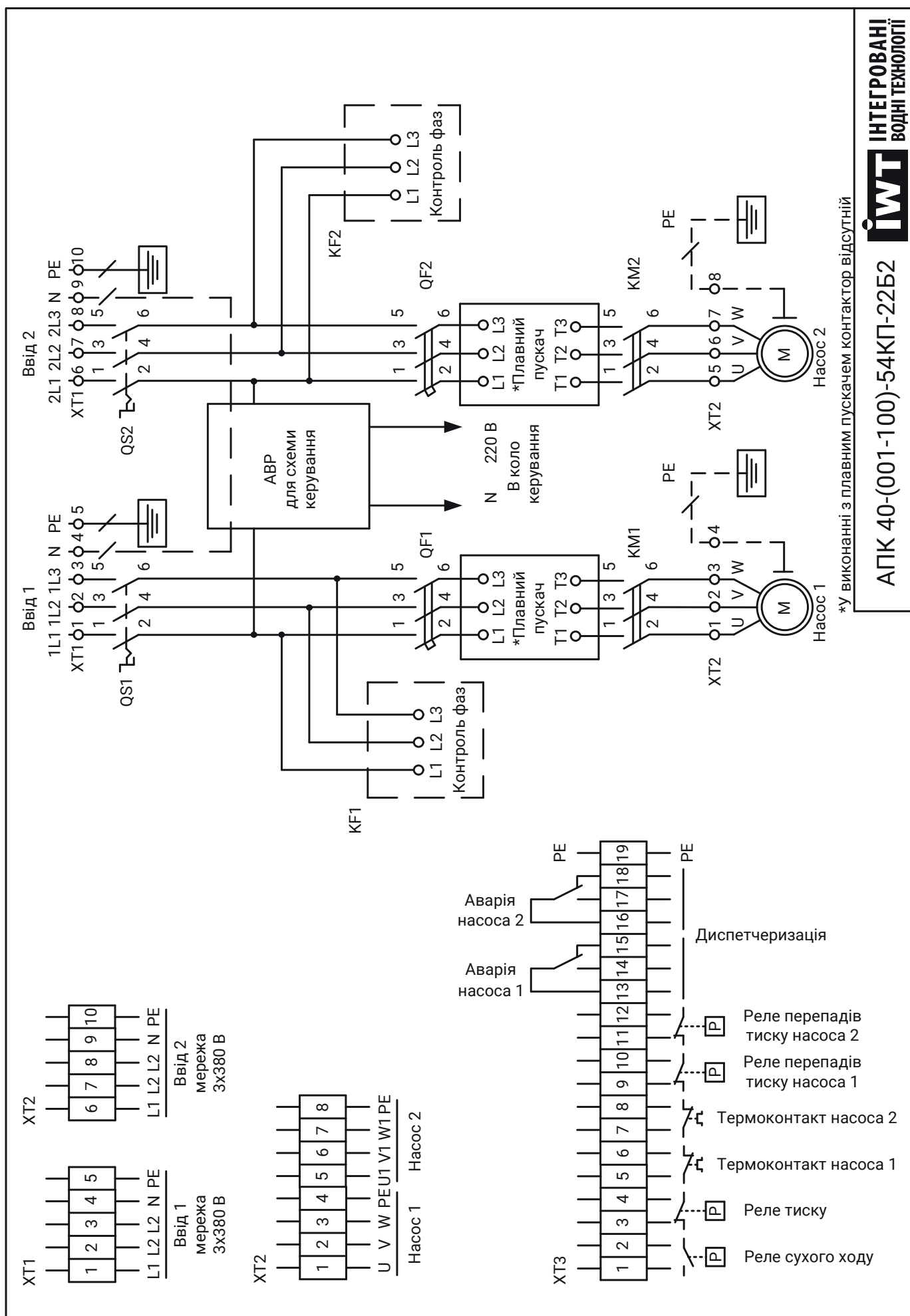


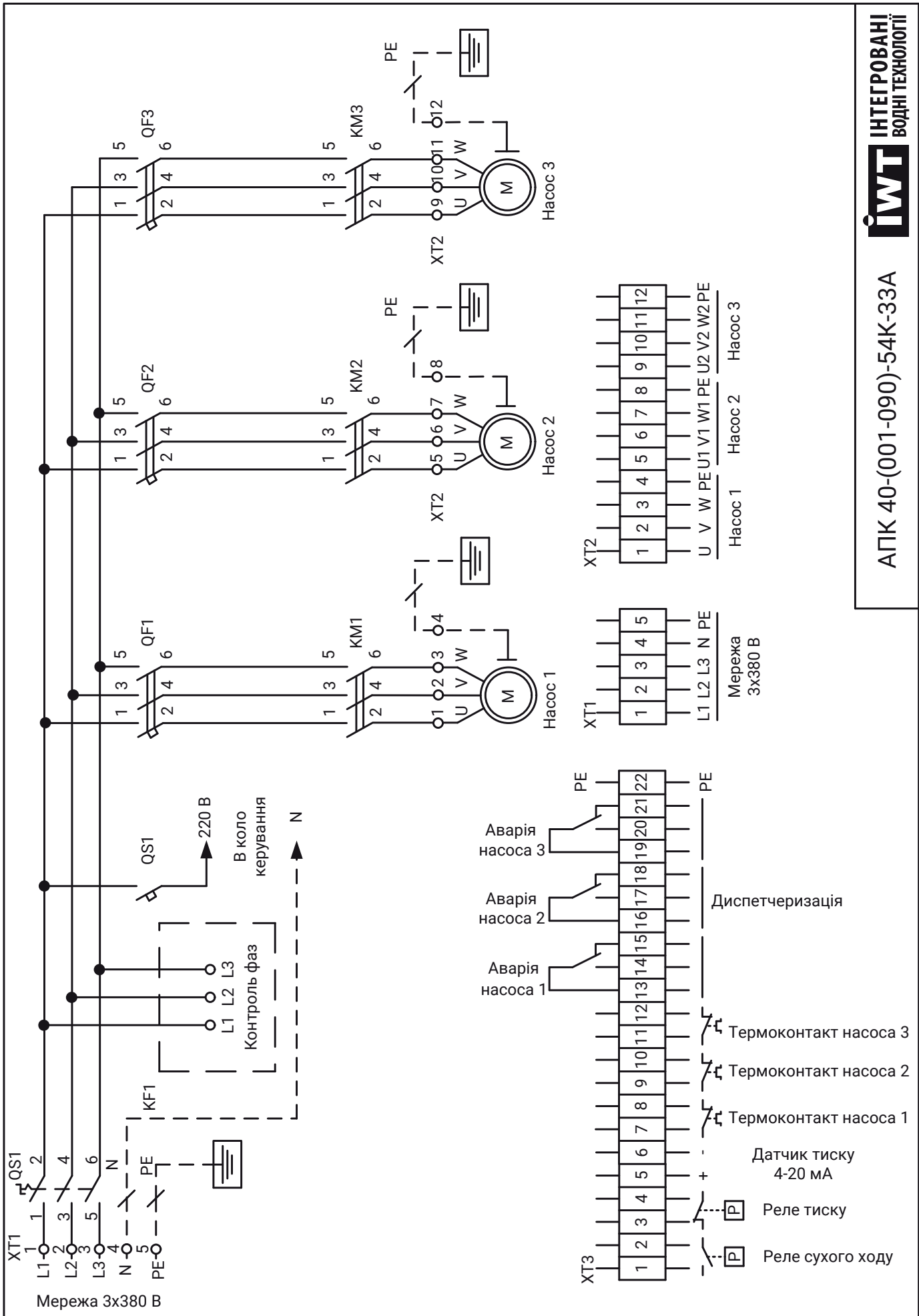


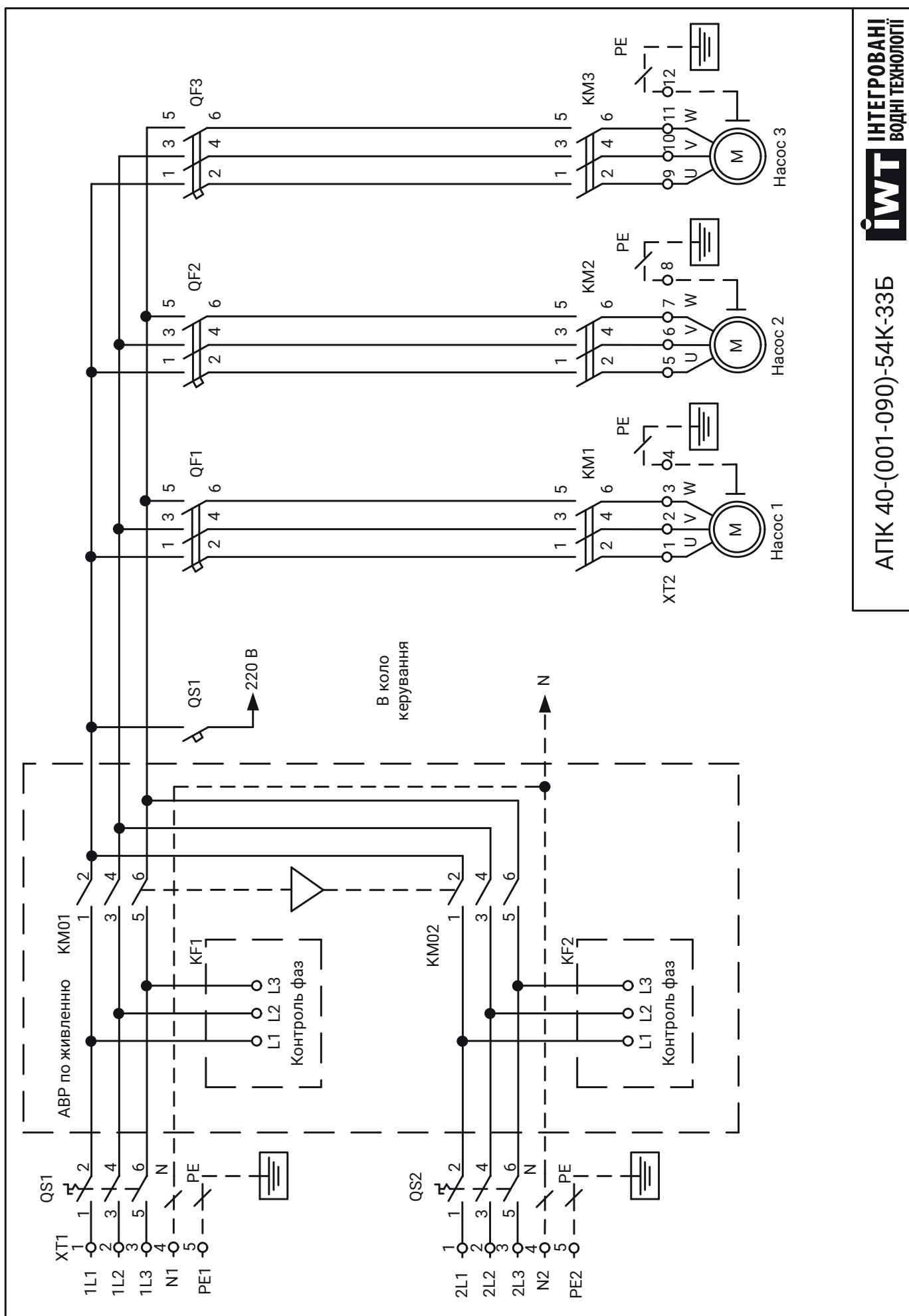
* У виконанні з плавним пускачем контактор відсутній

АПК 40-(001-100)-54КП-22Б

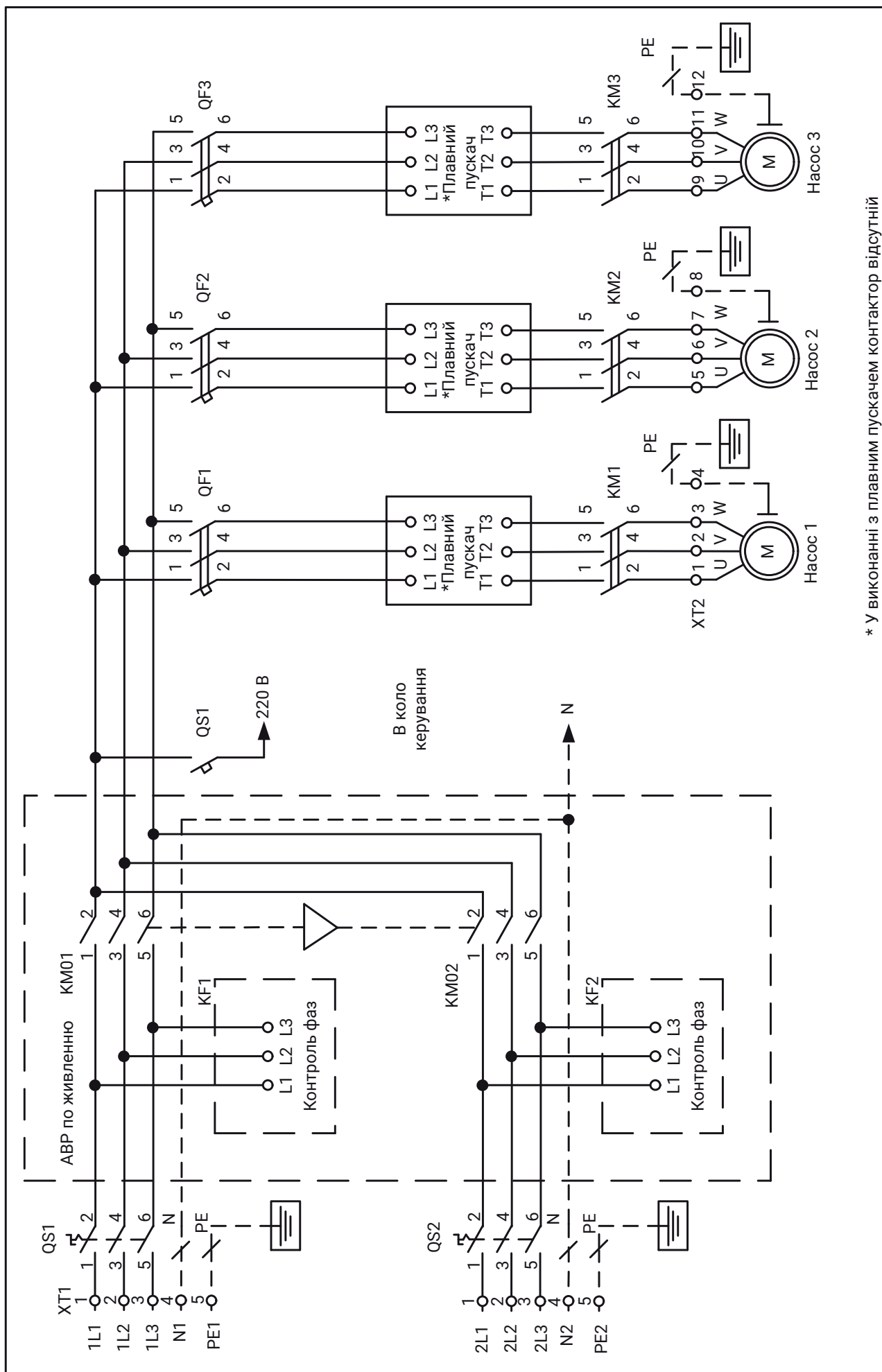
ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ











* У виконанні з плавним пускачем контактор відсутній

iWT ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

АПК 40-(001-100)-54KP-33Б



Маркування

Приклад: АПК 40 -025 -54 КП -2 3 П1

Шафа керування

Номинальна напруга:

23 – 220 В;

40 – 380 В;

69 – 690 В.

Номинальний струм

Ступінь захисту:

54 – IP54;

65 – IP65.

Головні компоненти:

Ч – перетворювач частоти;

П – плавний пуск двигунів;

КП – плавний пуск для кожного двигуна;

К – прямий пуск двигунів.

Кількість основних двигунів

Загальна кількість двигунів

Модифікація:

П – пожежний:

П1 – з одним насосом-жокеєм;

П2 – з двома насосами-жокеями.

Сфера застосування:

- спринклерна система пожежогасіння;
- дренчерна система пожежогасіння.

Технічні характеристики

Вхідні сигнали (зовнішні)	Реле тиску 1 (основне), Реле тиску 2 (резервне), Реле тиску підтримання (при наявності насоса підтримання), Реле для захисту від сухого ходу, Реле перепаду тиску основного насоса, Реле перепаду тиску резервного насоса, Сигнал «Пожежа» від ППКП, Дистанційний сигнал «Пожежа» від диспетчера.
Вихідні сигнали (диспетчеризація та керування засувкою)	«Робота/Аварія» кожного насоса, живлення кожного вводу, режим «Пожежа», «Загальна несправність», режим роботи «Блокування/Автоматика відключена».
Індикація	«Основний ввод», «Робота основного вводу», «Резервний ввод», «Робота резервного вводу», «Блокування», «Автоматика відключена», «Робота/Аварія» кожного насоса, «Пожежа», «Пуск», «Зупинка пуску», «Загальна несправність».
Захист	Від короткого замикання
	Від теплового перевантаження за струмом (для основного насоса)
	Ланцюгів керування від обриву та від КЗ
	Від зникнення, перекосу або неправильної послідовності підключення фаз, підвищеної та зниженої напруги
	Органів керування від несанкціонованого доступу
Додаткові модулі	Плавний пуск, частотний перетворювач, підключення додаткових шаф керування засувкою
Температура навколишнього середовища	0...+40 °C (середня не більше +35 °C)
Відносна вологість	20–90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP54
Корпус шафи	Метал (підвісне виконання в червоному кольорі)

Стандартна лінійка шаф**Без перетворювача частоти:**

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Кількість насосів-жокеїв	Серія з ПП	Кількість вводів живлення
3×380 В	2	АПК40-XXX-54К-21П	-	-	2 (з АВР)
		АПК40-XXX-54К-21П1	1		
		АПК40-XXX-54К-21П2	2		
		АПК40-XXX-54КП-21П	-	+	
		АПК40-XXX-54КП-21П1	1		
		АПК40-XXX-54КП-21П2	2		
	3	АПК40-XXX-54К-32П	-	-	
		АПК40-XXX-54К-32П1	1		
		АПК40-XXX-54К-32П2	2		
		АПК40-XXX-54КП-32П	-	+	
		АПК40-XXX-54КП-32П1	1		
		АПК40-XXX-54КП-32П2	2		

3 перетворювачем частоти:

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Кількість насосів-жокеїв	Кількість вводів живлення
3×380 В	2	АПК40-XXX-54ЧК-21П	-	2 (з АВР)
		АПК40-XXX-54ЧК-21П1	1	
	3	АПК40-XXX-54ЧК-32П	-	
		АПК40-XXX-54ЧК-32П1	1	

3 перетворювачем частоти та пристроєм плавного пуску:

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Кількість насосів-жокеїв	Кількість вводів живлення
3×380 В	2	АПК40-XXX-54ЧКП-21П	-	2 (з АВР)
		АПК40-XXX-54ЧКП-21П1	1	
	3	АПК40-XXX-54ЧКП-32П	-	
		АПК40-XXX-54ЧКП-32П1	1	

*До шаф керування можливе підключення електродвигунів потужністю 0,37-630 кВт (номінальний струм 0,63-1500 А). Інформація щодо шаф керування про потужність, не зазначену далі в каталозі, надається за запитом.

Принцип роботи

Шафа керування має два режими роботи: **Ручний** і **Автоматичний**. Вибір режиму керування здійснюється користувачем на передній панелі шафи і відображається індикацією стану.

В ручному режимі керування насосами здійснюється на передній панелі шафи або дистанційно кнопкою від диспетчера (тільки запуск режиму пожежогасіння).

В автоматичному режимі – робота здійснюється зовнішніми сигналами від приладів і датчиків. Насоси працюють за схемою робочий/резервний. У разі несправності робочого насоса шафа автоматично вклічить в роботу резервний, а на передній панелі шафи спалахне лампа «Аварія» відповідного насоса і станеться перекидання контактів диспетчеризації. У шафах на три насоса і більш існує можливість вибору кількості робочих/резервних насосів.

Автоматичний режим. Спринклерна система пожежогасіння

Алгоритм роботи шафи керування в автоматичному режимі спринклерної системи (рис. 19) має таку структуру: пуск робочого насоса відбувається при

падінні тиску в системі трубопроводів пожежогасіння після сигналу від реле тиску або замиканні сигналу «Пожежа» від ППКП, дистанційного сигналу «Пожежа» від диспетчера, або натисканні кнопки «Пожежа/Достроковий пуск» на передній панелі. Падіння тиску в системі виникає, коли колба спринклера лопається при певній температурі, спалахує індикатор «Пожежа» на передній панелі шафи керування і запускається основний насос. Якщо в процесі роботи тиск в системі відновлюється, то із заданою тимчасовою затримкою відбувається зупинка основного насоса, при подальшому падінні тиску з затримкою часу відбувається повторний пуск насоса. Тобто, шафа керування пожежними насосами починає працювати як система підвищення тиску з заданими тимчасовими затримками. Запуск режиму пожежогасіння також відбувається за сигналами від ППКП і від диспетчера або на передній панелі шафи. Зупинка режиму пожежогасіння здійснюється переводом перемикача в середнє положення на передній панелі. Запуск режиму пожежогасіння також відбувається на передній панелі шафи.

Автоматичний режим. Дренчерна система пожежогасіння

Принцип роботи шафи керування пожежними насосами в дренчерній системі (рис. 20) заснований на запуску основного насоса при замиканні сигналу «Пожежа» від ППКП, дистанційного сигналу «Пожежа» від диспетчера або натисканні кнопки «Пожежа/Достроковий пуск» на передній панелі. При цьому із заданою затримкою відбувається пуск основного

насоса і трубопровід пожежогасіння заповнюється водою, далі шафа керування пожежними насосами починає працювати як система підвищення тиску з заданими тимчасовими затримками. Зупинка режиму пожежогасіння здійснюється переводом перемикача в середнє положення на передній панелі. Запуск режиму пожежогасіння також відбувається з передньої панелі шафи.

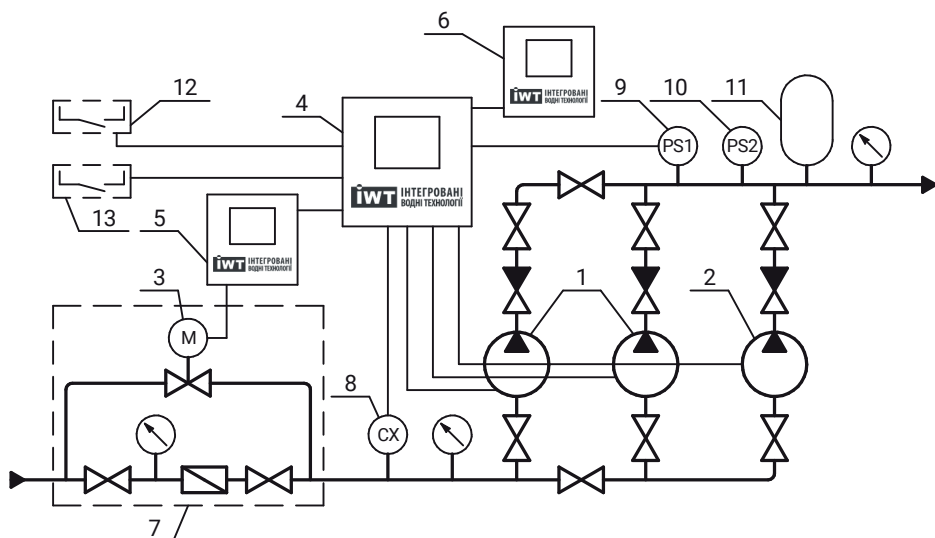


Рис. 19 – Схема спринклерної системи пожежогасіння

Специфікація	
1	Насоси
2	Насос-жокей
3	Електрифікована засувка
4	Шафа керування
5	Шафа керування засувкою
6	Шафа для пожежної сигналізації
7	Водомірний вузол
8	Реле захисту від сухого ходу
9	Датчик (реле) тиску
10	Датчик (реле) тиску насоса-жокея
11	Гідроакумулятор
12	Сигнал «Пожежа» від ППКП
13	Дистанційний сигнал «Пожежа» від диспетчера

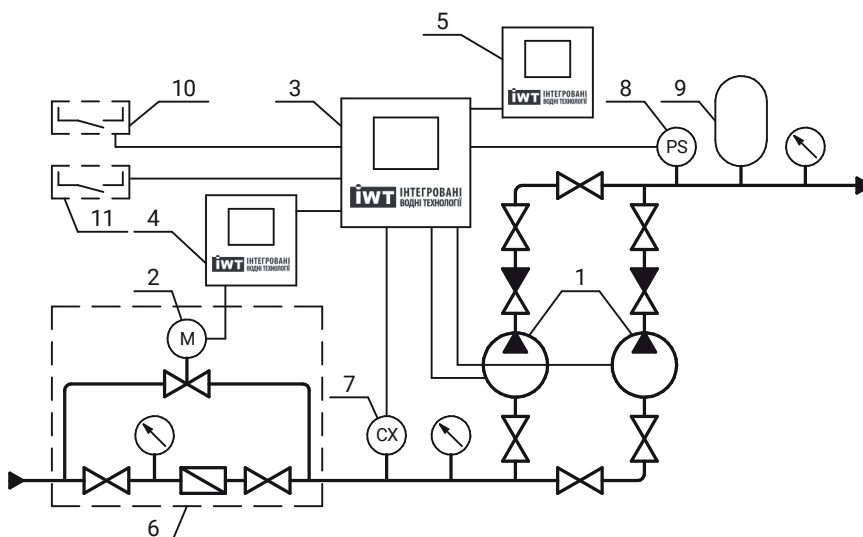


Рис. 20 – Схема дренчерної системи пожежогасіння

Специфікація	
1	Насоси
2	Електрифікована засувка
3	Шафа керування
4	Шафа керування засувкою
5	Шафа для пожежної сигналізації
6	Водомірний вузол
7	Реле захисту від сухого ходу
8	Датчик (реле) тиску
9	Гідроакумулятор
10	Сигнал «Пожежа» від ППКП
11	Дистанційний сигнал «Пожежа» від диспетчера

Функція керування електроприводом засувки

Шафа керування пожежними насосами забезпечує автоматичне керування шафою керування засувкою (в комплект поставки не входить). При включенні режиму пожежогасіння шафа керування видає сигнал на відкриття засувки. При закінченні режиму пожежогасіння подається сигнал на закриття засувки. На замовлення можливе збільшення кількості керованих засувок.

Функція обмеження доступу керування шафою

У шафі керування пожежними насосами реалізований захист від вільного доступу до приладів керування, індикації і сигналізації. Доступ обмежений спеціальним ключем (входить в комплект постачання).

Автоматичне введення резервного живлення

Шафа керування пожежними насосами оснащена системою автоматичного вводу резерву (ABP)

з живленням від двох незалежних джерел для електроприймачів першої категорії надійності електропостачання. При зникненні однієї з фаз, перекосі, неправильній послідовності підключення фаз, підвищеній або зниженій напрузі на основному вводі відбувається автоматичне перемикання на резервний ввід. При відновленні основного вводу відбувається зворотне перемикання.

Модифікація шафи з насосом для підтримання тиску

У модифікації шафи керування спринклерної системи можливе підключення насосів для підтримання тиску (насосів-жокеїв). Насос для підтримання тиску включається в роботу при спрацьовуванні реле тиску підтримання. Якщо під час роботи насоса-жокея спрацьовує одне з основних реле тиску, відбувається перекидання контактів диспетчеризації на відкриття засувки, але насос підтримання залишається в роботі. Перед пуском основного насоса відбувається зупинка насоса підтримання. Далі шафа керування пожежними насосами працює як описано вище.

У маркуванні шафи керування додається цифра, що позначає кількість насосів-жокеїв (наприклад, АПК40-020-54К-21П1).

Серія з м'якими пускачами

Шафи керування з м'якими пускачами призначені для плавного пуску та зупинки електродвигунів 3×380 В. Пусковий струм при прямому включенні в 6-7 разів перевищує номінальний, тоді як плавний пуск є щадним для електродвигуна і механізму, при цьому пусковий струм вище номінального в 2-3 рази, що дозволяє істотно зменшити зношування насосів, уникнути гідроударів, а також знизити навантаження на мережу під час пуску.

Прямий пуск є основним чинником, що призводить до передчасного старіння ізоляції і перегріву обмоток електродвигуна і, як наслідок, зменшення його ресурсу в декілька разів. Реальний термін експлуатації електродвигуна більшою мірою залежить не від часу напруження, а від загальної кількості пусків. Правило Монцінгера показує зменшення життєвого циклу електродвигуна через постійне перевищення температури в його обмотках. У маркуванні шафи (після IP) додається позначення «П» (наприклад, АПК40-036-54КП-21П).

Серія з перетворювачем частоти

Частотне регулювання в системах пожежогасіння призначене для багаторівневих і розгалужених систем з можливим обмеженням відбору води від максимально-розрахункового, при цьому забезпечується підтримання точного тиску в системі пожежогасіння і виключається вихід насосів в зону високого тиску.

У таких шафах керування робота основного

або резервного електродвигуна відбувається від перетворювача частоти, що забезпечує мінімальні втрати в електродвигуні, плавний пуск і зупинку основного або резервного електродвигуна.

У маркуванні шафи (після IP) додається позначення «Ч» (наприклад, АПК40-037-54КЧ-21П).

Модифікація комбінованої шафи керування насосами і електрифікованими засувками для систем пожежогасіння

Комбінована шафа з АПК40XXX-54КХ-XXПХ і АПК40XXX-54-113П призначена для керування насосами і електроприводом пожежної засувки зі стандартним трифазним двигуном змінного струму відповідно до сигналів керування з безпосереднім підключенням електроприводу засувки до ШК пожежними насосами. Фактично, шафа керування електрифікованими засувками розміщується в одному корпусі з шафою керування пожежними насосами, з живленням від обох ввідів з вбудованим АВР. На замовлення можливе збільшення кількості електроприводів засувки, які підключаються.

У шафі також реалізовані вимоги технічного регламенту

- Відповідність вимогам ДСТУ EN 14604:2009.
- Автоматична перевірка на коротке замикання і обрив в ланцюгах реле тиску, сигналу «Пожежа» від ППКП, дистанційного сигналу «Пожежа» від диспетчера, реле перепаду тиску основного і резервного насосів, сухого ходу. При виявленні КЗ або обриву одного з цих пристроїв загоряється індикація «Загальна несправність», відбувається перекидання контактів диспетчеризації загальної несправності.
- Захист органів керування від несанкціонованого доступу.
- Всі аварійні стани (і сигнали) супроводжуються звуковою сигналізацією.
- Контроль силових ланцюгів електродвигунів на обрив.

Збільшення функціональності шафи

Є можливість розширити функціонал базової версії шафи за допомогою наступних опцій: цифрова передача даних, кліматичне виконання, опції загального застосування.

Цифрова передача даних:

- блок зв'язку по протоколу Modbus RTU;
- Опції загального застосування:**
- блок підключення датчика Pt100 або Pt1000 на 1 електродвигун;
- блок підключення датчика РТС на 1 електродвигун;
- блок підключення додаткової шафи керування засувкою (вбудовується на заводі);
- блок підключення електрифікованої засувки (вбудовується на заводі);
- блок підключення ключа безпеки на 1 електродвигун;
- блок захисту від сухого ходу на кожен електродвигун.

Таблиця підбору				
2 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-003-54К-21П	3×380	0,75	1,6-2,5	800х600х300
АПК40-004-54К-21П		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-21П		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-21П		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-21П		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-21П		9	16-20	
АПК40-025-54К-21П		11	20-25	1000х600х300
АПК40-032-54К-21П		15	25-32	
АПК40-040-54К-21П		18,5	32-40	
АПК40-050-54К-21П		22	40-50	
АПК40-058-54К-21П		30	50-58	1000х800х400
АПК40-063-54К-21П		30	58-63	
АПК40-080-54К-21П		37	63-80	1200х800х400
АПК40-100-54К-21П		45	80-100	

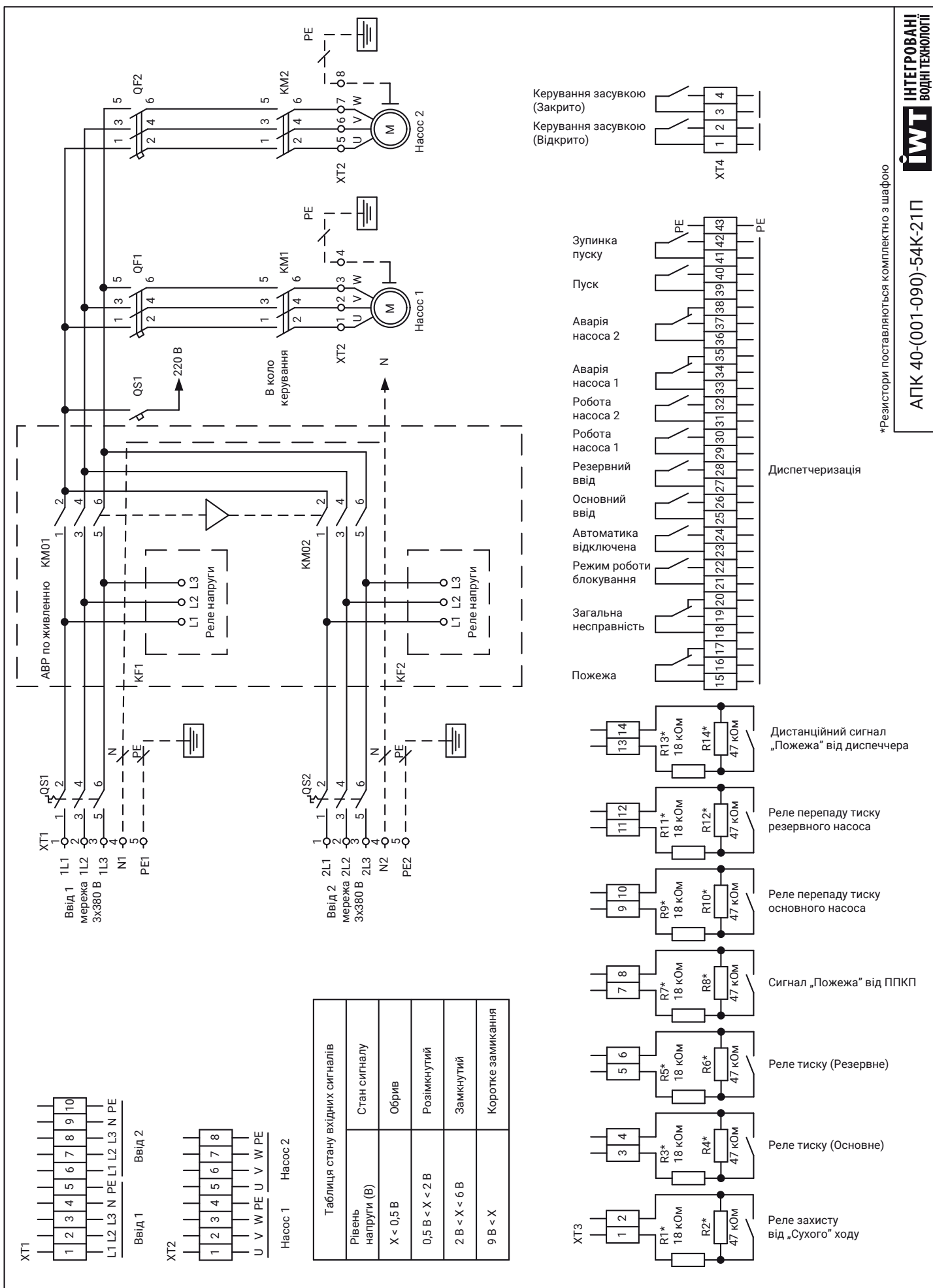
2 насоса/плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-003-54КП-21П	3×380	0,75	1,6-2,5	1000х600х300
АПК40-004-54КП-21П		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-21П		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54КП-21П		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-21П		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-21П		9	16-20	
АПК40-025-54КП-21П		11	20-25	1200х800х400
АПК40-030-54КП-21П		15	20-30	
АПК40-036-54КП-21П		18,5	30-36	
АПК40-042-54КП-21П		22	36-42	
АПК40-056-54КП-21П		30	42-56	
АПК40-070-54КП-21П		37	56-70	
АПК40-085-54КП-21П		45	70-85	2000х1000х400
АПК40-100-54КП-21П		55	85-100	

*При замовленні шафи керування з опціями або комплекту, габарити, зазначені в таблицях підбору можуть бути змінені. В цьому випадку габарити надаються за запитом.

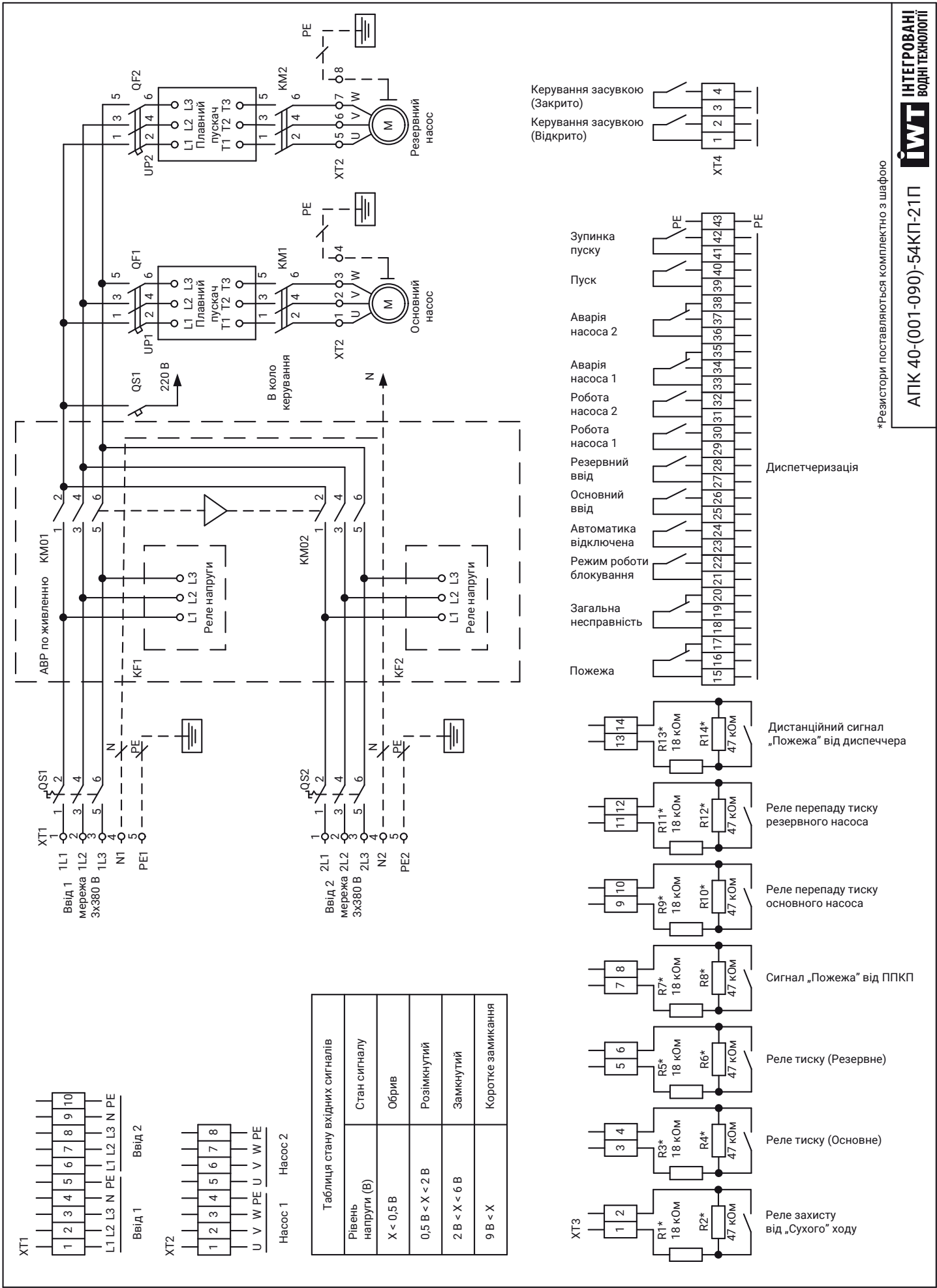
Приклади замовлень шаф керування:

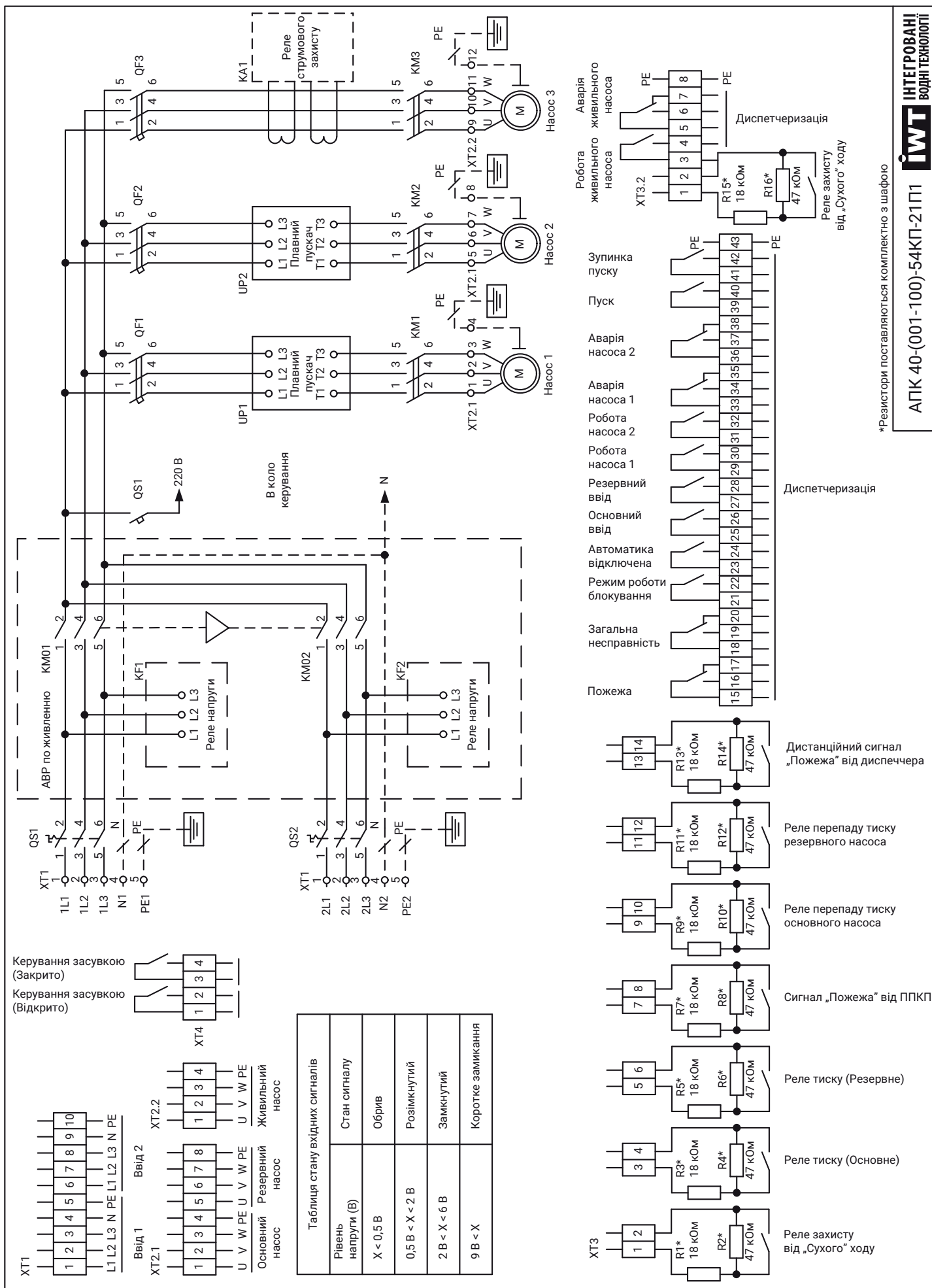
1. АПК40-010-54К-21П1
2. АПК40-100-54КП-21П – 1 шт. + Блок підключення додаткової шафи керування засувкою (вбудовується на заводі) -1 шт. + Блок підключення електрифікованої засувки (вбудовується на заводі) - 2 шт.

У модифікації шаф з насосами підживлення (в кінці маркування П1, П2) можливе підключення одного або двох (робочий / резервний) насосів підживлення (жокей-насоси) потужністю до 2,2 кВт, 3×380 В, 0,5-5 А. На замовлення можливе виготовлення потужністю до 11 кВт, 3×380 В, 3-25 А і вище.





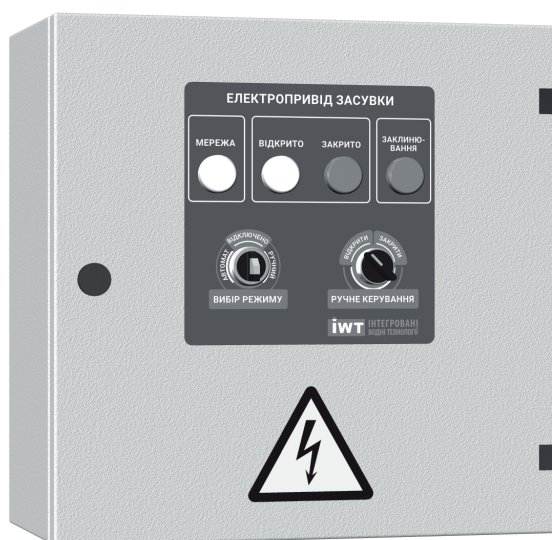




*Резистори поставляються комплектно з шафою

iWT ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

АПК 40-(001-100)-54КП-21П1

**Сфера застосування:**

- системи холодного та гарячого водопостачання;
- системи пожежогасіння.

Маркування

Приклад: АПК 40 -025 -54 11 ЗП

Шафа керування

Номинальна напруга:
40 – 380 В;

Номинальний струм

Ступінь захисту:
54 – IP54;

Кількість електроприводів:
11 – один електропривод;
22 – два електроприводи.

Модифікація:

З – керування електроприводом засувки;
ЗП – керування електроприводом засувки систем пожежогасіння;

Шафи для керування електрифікованими засувками мають можливість керування запірною (крайні положення «Відкрито», «Закрито») і регулюючою арматурою (відкриття «Більше», «Менше»). Шафи можуть працювати як з однофазними (1×220 В), так і з трифазними (3×380 В) асинхронними електродвигунами.

Технічні характеристики

Вхідні підключення (зовнішні)	Керуючий сигнал «Відкрити», керуючий сигнал «Закрити», моментний вимикач «Закриття», моментний вимикач «Відкриття», кінцевий вимикач «Закрито», кінцевий вимикач «Відкрито», термоконтакт (при наявності захисту в двигуні)
Вихідні сигнали (диспетчеризація)	Живлення підігрівача електродвигуна (1 × 220 В), засувка «Закрито», засувка «Відкрито», «Загальна несправність», «Мережа», режими роботи «Ручний», «Автоматичний»
Індикація	«Мережа», засувка «Заклинювання», засувка «Закрито», засувка «Відкрито», «Ручний», «Автоматичний»
Додаткові модулі	Автоматичний ввід резервного живлення (АВР), плавний пуск
Захист	Від короткого замикання, від теплового перевантаження за струмом, від несанкціонованого доступу, ланцюгів керування від обриву і від КЗ, органів керування від несанкціонованого доступу, від перегріву двигуна (при підключенні термоконтактів)
Температура навколишнього середовища	0...+40 °С (середня не більше +35 °С)
Відносна вологість	20–90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP54
Корпус шафи	Пластик (тільки для базового варіанту) Метал (для шаф з опціями)

Стандартна лінійка шаф

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Застосування
3×380 В/1×220 В	1	АПК40-XXX-54-113	Водопостачання
		АПК40-XXX-54-113П	Пожежогасіння

Принцип роботи

Шафа здійснює керування в двох режимах роботи «Ручний» або «Автоматичний».

Перемикання режимів здійснюється перемикачем «Автоматичний», «Відключено», «Ручний» з передньої панелі шафи керування.

У режимі роботи «Ручний» керування засувкою здійснюється з передньої панелі шафи, переведенням

перемикача в положення «Відкрити», «Закрити» вибирається необхідна дія. Засувка відкривається або закривається до спрацьовування кінцевих вимикачів і зупиняється в крайніх положеннях.

У режимі роботи «Автоматичний» керування засувками здійснюється за двома зовнішніми незалежними релейними сигналами «Відкрити» та «Закрити», при відсутності сигналів відбувається зупинка. Засувка

відкривається або закривається до спрацьовування кінцевих вимикачів. Для дистанційного режиму існує два варіанти підключення зовнішніх керуючих сигналів:

- «Підключення I» регулювання по двом сигналам, контакт 1 замкнутий «Відкрити», контакт 2 замкнутий «Закрити».
- «Підключення II» регулювання по одному сигналу, контакт 1 замкнутий «Відкрити» і контакт 1 розімкнути «Закрити», при цьому на контакт 2 встановлюється перемикач.

У разі заклинювання засувки по команді моментних вимикачів відбувається аварійна зупинка засувки.

При досягненні крайніх положень «Відкрито» або «Закрито» на передній панелі шафи керування спалахує відповідна індикація, а при заклинюванні засувки світиться індикація «Заклинювання». Описані стани супроводжуються перекиданням контактів диспетчеризації на зовнішньому клемнику шафи керування АПК40-006-016-54-113.

Відмінні риси шафи керування:

- наявність контролю ланцюгів керування на коротке замикання і обрив;
- захист органів керування від несанкціонованого доступу;
- диспетчеризація режимів роботи «Ручний», «Автоматичний», диспетчеризація «Мережа»;

- металевий корпус.

Принцип роботи відповідає базовому варіанту шафи керування електрифікованої засувки.

Принципові електричні схеми на шафи представлені нижче.

Модифікація з двома входами живлення

Якщо АВР для підключення шафи не реалізований, існує модифікація шаф з вбудованим АВР. В кінці маркування шафи додається позначення «Б» (наприклад, АПК40-006-54-113ПБ). У шафах з вбудованим АВР при обриві, зникненні або неправильній послідовності підключення фаз відбувається автоматичне перемикачання з основного вводу на резервний, а при відновленні живлення на основному вводі – зворотне перемикачання. На передній панелі передбачений вибір основного вводу живлення за допомогою перемикача.

Збільшення функціональності шафи. Опції

Є можливість розширити функціонал базової версії шафи за допомогою наступних опцій загального застосування.

Опції загального застосування:

- Блок підключення аналогового датчика для керування засувкою (вбудовується на заводі);
- Блок підключення і диспетчеризації сигналу «Переповнення», засувка закривається.

Таблиця підбору

1 електродвигун	U, В	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-006-54-113	1х220/3х380	0,1-6	370х275х140
АПК40-016-54-113		6-15,5	
АПК40-006-54-113П		0,1-6	500х400х200
АПК40-016-54-113П		6-16	

*Технічні характеристики шаф керування для інших потужностей надаються за запитом. Можливе виконання шаф управління декількома електроприводами або інше спеціальне виконання і додаткові функції.

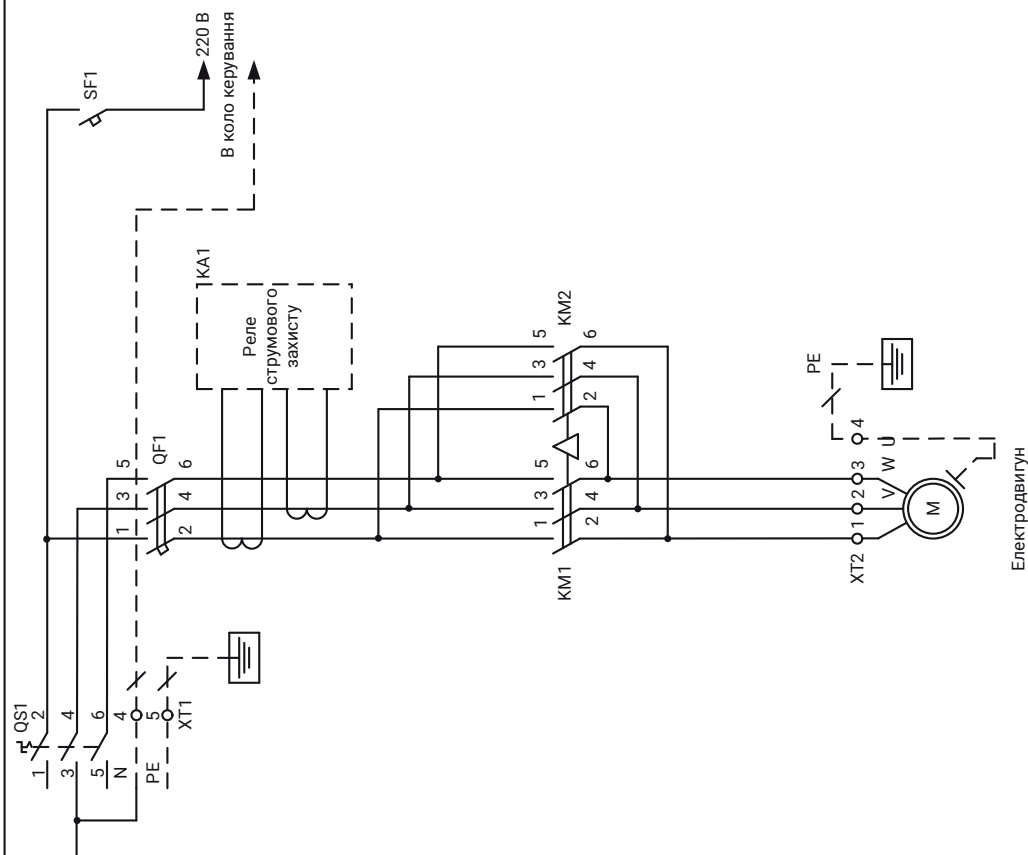
Для шаф керування АПК40-006-54-113 і АПК40-006-54-113П підключати електропривод з пусковим струмом не більше 25 А.

Для шаф керування АПК40-016-54-113 і АПК40-016-54-113П підключати електропривод з пусковим струмом не більше 65 А.

Приклади замовлень шаф керування:

АПК40-006-54-113, для електроприводу Іном 0,1-6 А + Блок підключення аналогового датчика для керування засувкою (вбудовується на заводі).

АПК40-016-54-113, для електроприводу Іном 6-15,5.

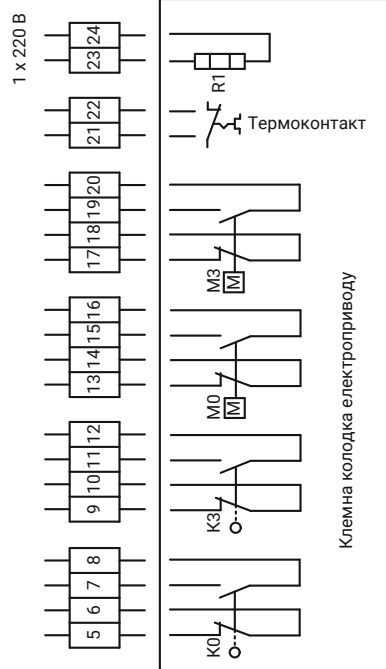
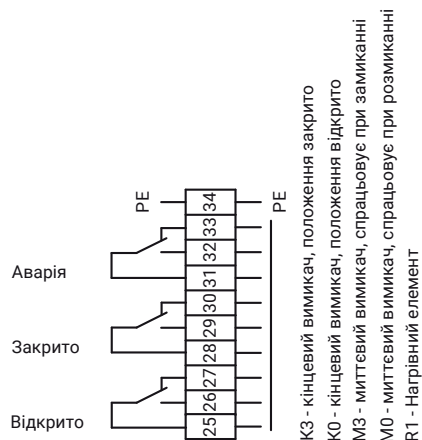
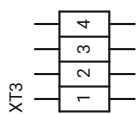
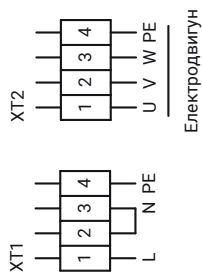


Підключення і регулююча арматура
(„Відкрити”, „Стоп”, „Закрито”)

Клеми ХТЗ	Засувка	
	Клеми 1, 2	Клеми 3, 4
		Стоп
		Відкрито
		Відкрито
		Закрито

Підключення і регулююча арматура
(„Відкрити”, „Стоп”, „Закрито”)

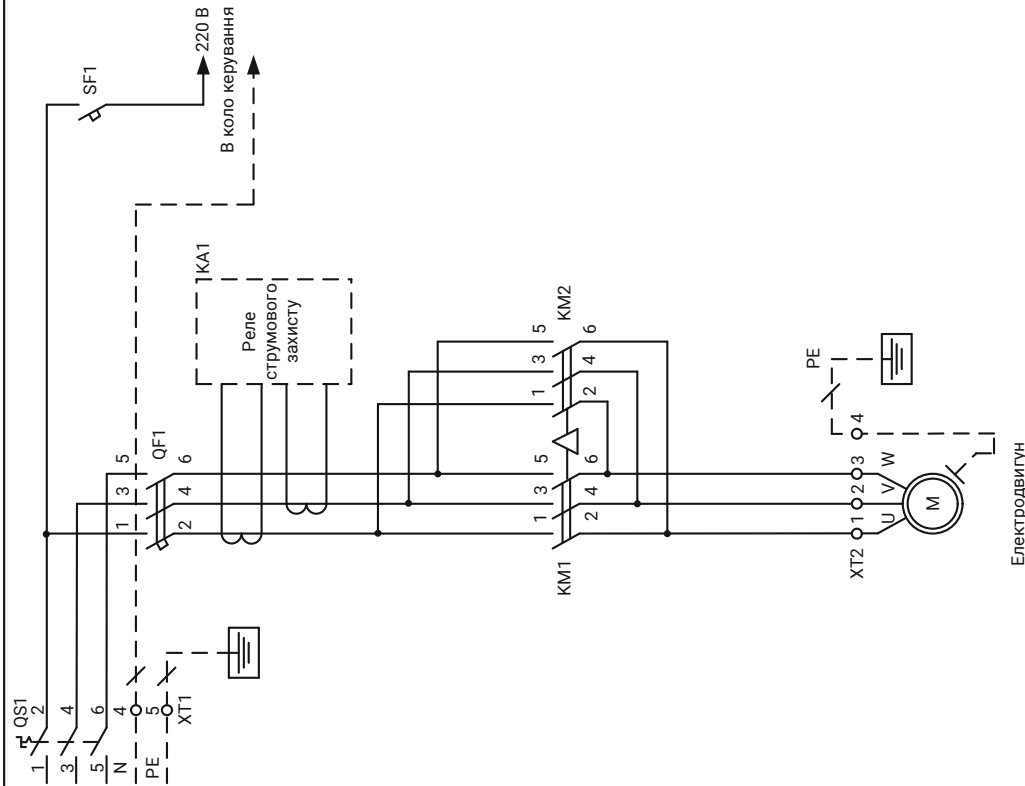
Клеми ХТЗ	Клеми 1, 2	Засувка
	Клеми 3, 4	
	Перемичка	Відкрито
	Перемичка	Відкрито



Приклад підключення реверсивного електродвигуна 1х220 В.

АПК 40-(006-016)-54-113

iWT
ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ



Мережа 3 x 380 В

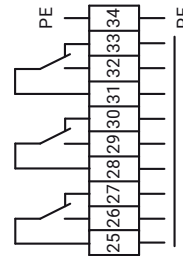
Підключення I регулююча арматура
(„Відкрити”, „Стоп”, „Закрито”)

Клеми XT3	Засувка
Клеми 1, 2	—
Клеми 3, 4	—
Стоп	—
Відкрито	—
Відкрито	—
Закрито	—

Підключення I регулююча арматура
(„Відкрити”, „Стоп”, „Закрито”)

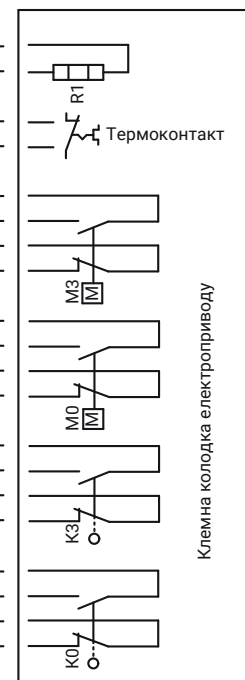
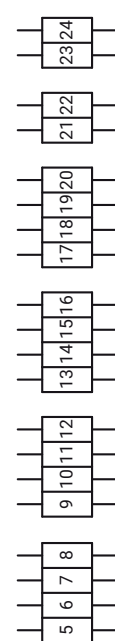
Клеми XT3	Засувка
Клеми 1, 2	—
Клеми 3, 4	—
Перемичка	—
Перемичка	—
Відкрито	—
Відкрито	—

Аварія
Закрито
Відкрито



K3 - кінцевий вимикач, положення закрито
K0 - кінцевий вимикач, положення відкрито
M3 - миттєвий вимикач, спрацює при замиканні
M0 - миттєвий вимикач, спрацює при розмиканні
R1 - Нагрівний елемент

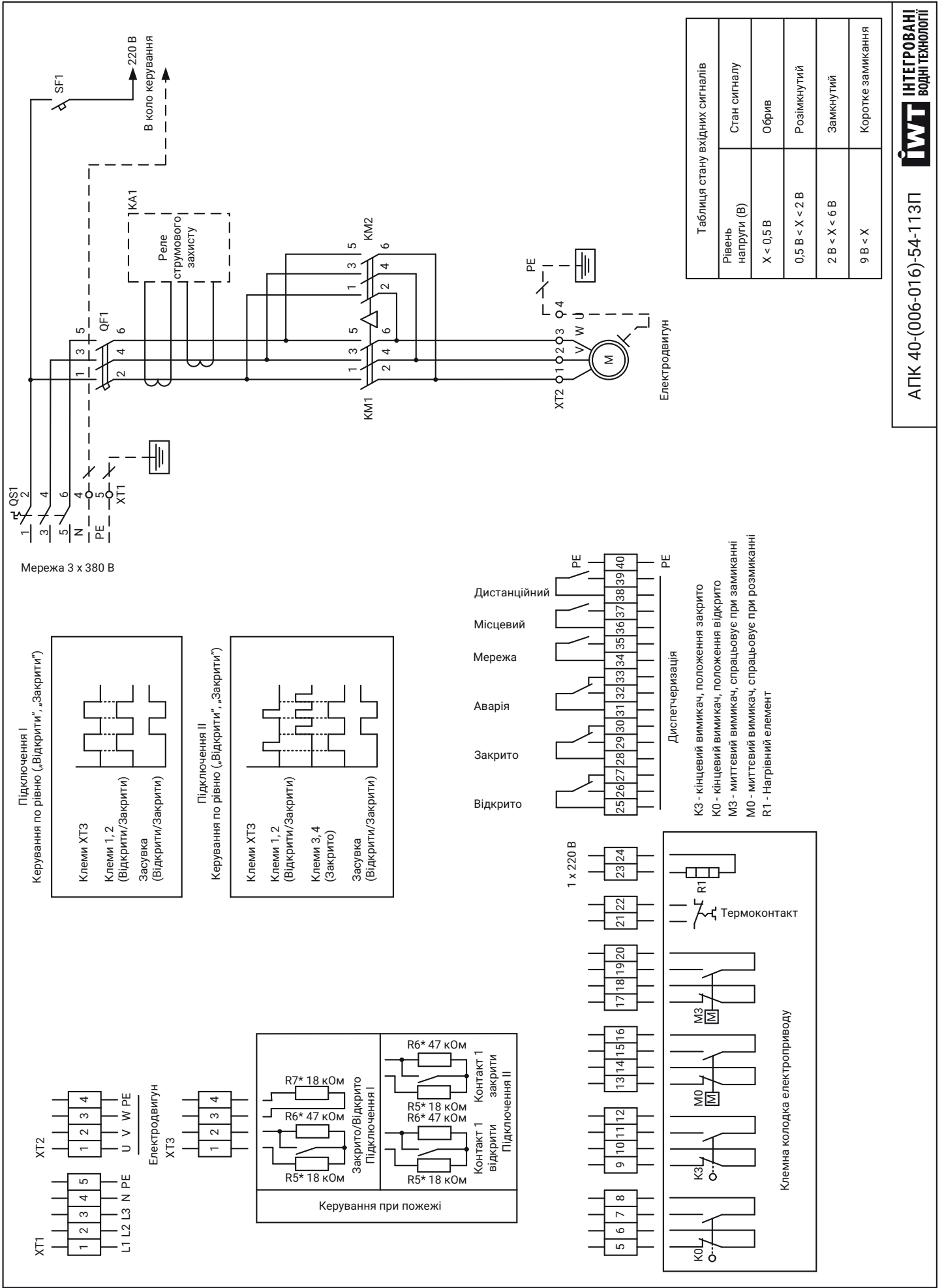
1 x 220 В



Приклад підключення реверсивного електродвигуна 3x380 В.

АПК 40-(006-016)-54-113

ІІТ ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ





Шафи керування вентиляторами протипожежної вентиляції та підпору призначені для контролю і керування стандартними асинхронними електродвигунами одного типорозміру відповідно до сигналу «Пожежа».

Сфера застосування:

- системи димовидалення;
- системи підпору повітря

Маркування

Приклад: АПК 40 -025 -54 ЧП -1 1 ВП1Б

Шафа керування

Номінальна напруга:

23 – 220 В;

40 – 380 В;

69 – 690 В.

Номінальний струм

Ступінь захисту:

23 – IP23;

54 – IP54;

65 – IP65.

Головні компоненти:

Ч – перетворювач частоти:

Ч – один перетворювач частоти;

Ч2 – два перетворювача частоти;

Ч3 – три перетворювача частоти;

П – плавний пуск двигунів;

КП – плавний пуск для кожного

двигуна;

К – прямий пуск двигунів.

Кількість основних двигунів

Загальна кількість двигунів

Модифікація:

А – один ввід живлення;

Б – два вводи живлення з АВР;

Б2 – два вводи живлення без АВР;

ВП – протипожежна вентиляція;

1 – кількість клапанів., напруга живлення 220 В (напруга 24 В – запитом)

Технічні характеристики

Вхідні сигнали	«Пожежа»
Вихідні сигнали	«Автоматика відключена», «Пожежа», «Аварія», «Робота вентилятора»
Індикація	«Мережа», «Аварія» и «Робота вентилятора»
Додаткові модулі	Автоматичний ввід резервного живлення (АВР), плавний пуск
Захист	Від короткого замикання
	Визначення обриву силових ланцюгів електродвигуна
	Органів керування від несанкціонованого доступу
Температура навколишнього середовища	0...+40 °С (середня не більше +35 °С)
Додаткові модулі	Плавний пуск, частотний перетворювач, підключення нагрівача
Відносна вологість	20-90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP54
Корпус шафи	Метал

Стандартна лінійка шаф

Без перетворювача частоти:

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Підключення клапанів	Серія з ПП	Кількість вводів живлення		
1×220 В	1	АПК23-XXX-54-11ВП	-	-	1		
	2	АПК23-XXX-54-22ВП					
	1	АПК23-XXX-54-11ВП1	1				
	2	АПК23-XXX-54-22ВП1					
3×380 В	1	АПК40-XXX-54-11ВП	-		+	2	
	2	АПК40-XXX-54-22ВП					
	1	АПК40-XXX-54-11ВП1	1				
	2	АПК40-XXX-54-22ВП1					
	1	АПК23-XXX-54-11ВП1Б	-			з АВР	
	2	АПК23-XXX-54-22ВП1Б					з АВР
	2	АПК23-XXX-54-22ВП1Б2	1				без АВР
	1	АПК40-XXX-54П-11ВП	-	1			
	2	АПК40-XXX-54П-22ВП					
	1	АПК40-XXX-54П-11ВП1	1				
	1	АПК40-XXX-54П-22ВП2	2				

3 перетворювачем частоти:

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Підключення клапанів	Кількість вводів живлення	
3×380 В	1	АПК40-XXX-54Ч-11ВП	-	1	
	2	АПК40-XXX-54Ч2-22ВП			
	1	АПК40-XXX-54Ч-11ВП1	1		
	2	АПК40-XXX-54Ч2-22ВП1			
	1	АПК40-XXX-54Ч-11ВП1Б	-	2	з АВР
	1	АПК40-XXX-54Ч-11ВП1Б			з АВР
	2	АПК40-XXX-54Ч2-22ВП1Б2			без АВР

3 перетворювачем частоти та пристроєм плавного пуску:

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Підключення клапанів	Кількість вводів живлення
3×380 В	2	АПК40-XXX-54ЧП-11ВП (з байпасом)	-	1
	1	АПК40-XXX-54ЧП-11ВП1 (з байпасом)	1	2 (з АВР)
	2	АПК40-XXX-54ЧП-11ВПБ (з байпасом)	-	
	1	АПК40-XXX-54ЧП-11ВП1Б (з байпасом)	1	

*До шаф керування можливе підключення електродвигунів вентиляторів потужністю 0,06-250 кВт (номінальний струм 0,1-500 А) і клапанів з напругою живлення 1х220 В. Якщо необхідно підключення клапана з живленням 24 В вказати в запиті.

Принцип роботи

У шафі передбачено два режими керування – **Автоматичний** і **Ручний**. Вибір режиму керування здійснюється користувачем на передній панелі шафи від перемикача.

Режим роботи «Блокування» слугує для зупинки електродвигуна вентилятора з передньої панелі шафи керування.

Автоматичний режим

Алгоритм роботи шафи керування в автоматичному режимі має таку структуру: при переведенні тумблера в положення «Автоматичний» подається команда на закриття клапана. При надходженні сигналу «Пожежа» (розмикання контакту, логіка по фронту) починається зупинка вентилятора, що дозволяє обмежити кількість пусків.

Аварійні ситуації вентилятора

У разі аварії вентилятора – відбувається зупинка вентилятора, спрацьовує індикація і диспетчеризація «Аварія вентилятора». При аварії вентилятора клапан примусово закривається.

Можливі аварії вентилятора: при спрацьовуванні автомата захисту та при виявленні обриву в силовому ланцюзі живлення двигуна. Обрив двигуна виявляється, якщо вентилятор не знаходиться в роботі.

Аварійні ситуації клапана

Аварія клапана виявляється при спрацьовуванні автомата захисту. При аварії – індикація і диспетчеризація «Аварія клапана» на закономірності роботи вентилятора не впливає.

Серія з м'якими пускачами

Шафи керування з м'якими пускачами призначені для плавного пуску та зупинки електродвигунів 3×380 В. Пусковий струм при прямому включенні в 6-7 разів перевищує номінальний, тоді як плавний пуск є щадним для електродвигуна і механізму, при цьому пусковий струм вище номінального в 2-3 рази, що дозволяє істотно зменшити знос вентиляторів, а також знизити навантаження на мережу під час пуску.

Прямий пуск є основним чинником, що призводить до передчасного старіння ізоляції і перегріву обмоток електродвигуна і, як наслідок, зменшення його ресурсу в декілька разів. Реальний термін експлуатації електродвигуна більшою мірою залежить не від часу напруження, а від загальної кількості пусків. Правило Монцінгера показує зменшення життєвого циклу електродвигуна через постійне перевищення температури в його обмотках.

У маркуванні шафи (після IP) додається позначення «П» (наприклад, АПК40-036-54П-11ВП1).

Серія з перетворювачем частоти

Частотне регулювання в системах протипожежної вентиляції та підпору призначене для багаторівневих

і розгалужених систем з можливим обмеженням відбору повітря від максимального розрахункового, при цьому забезпечується підтримання точного повітряного потоку в системі вентиляції. У таких шафах керування роботою електродвигуна відбувається від перетворювача частоти, що забезпечує мінімальні втрати в електродвигуні, плавний пуск і зупинку основного або резервного електродвигуна. У маркуванні шафи (після IP) додається позначення «Ч» (наприклад, АПК40-013-54Ч-11ВП1).

Модифікація з двома входами живлення

Для шаф димовидалення повинен бути організований АВР. Якщо АВР для підключення шафи не реалізований, існує модифікація шаф димовидалення з вбудованим АВР.

В кінці маркування шафи додається позначення «Б» (наприклад, АПК40-025-54-11ВП1Б). У шафах з вбудованим АВР при обриві, втраті або неправильній послідовності підключення фаз відбувається автоматичне перемикавання з основного вводу на резервний, а при відновленні живлення на основному вводі – зворотне перемикавання. На передній панелі передбачений вибір основного вводу живлення за допомогою перемикача.

У шафах керування з двома входами живлення без вбудованого АВР живлення кожного вентилятора здійснюється від свого вводу, наприклад, від двох розподільних панелей. В кінці маркування шафи додається позначення «Б2» (наприклад, АПК40-025-54-22ВП1Б2).

Збільшення функціональності шафи. Опції

Є можливість розширити функціонал базової версії шафи диспетчеризацією, цифровою передачею даних, кліматичним виконанням, опціями загального застосування. У запиті необхідно вказати необхідну опцію.

Цифрова передача даних:

- блок зв'язку по протоколу Modbus RTU;

Для установки на передню панель:

- блок амперметра (з перемикачем) на 1 електродвигун;
- блок вольтметра (з перемикачем) на 1 введення живлення;
- блок виносного пульта м'якого пускача;
- блок виносного пульта перетворювача частоти.

Опції загального застосування:

- Блок підключення нагрівачів для систем підпору. (Підбір опції здійснюється за потужністю нагрівача, стандартна напруга – 3×380 В);
- Блок підключення кінцевих вимикачів на 1 клапан;
- Блок клапана з електроживленням 24 В;
- Блок підключення додаткового сигналу «Пожежа»;
- Виконання шафи в корпусі червоного кольору;

- Блок захисту від імпульсної перенапруги тип 2 на один ввід (непряме попадання блискавки);
- Блок захисту від підвищеної/зниженої напруги на один ввід;
- Блок підключення датчика РТС на 1 електродвигун.

Система підпору для МГН

Відповідно до вимог ДБН В.2.5-56:2014 у багатоповерхових будинках і спорудах повинна бути передбачена система підпору. Шафи димовидалення та підпору модифікації ВП підходять для таких систем. Для підключення та керування одним калорифером в шафу керування додається опція «Блок підключення

нагрівача відповідної потужності».

Стандартна напруга живлення нагрівача – 3×380 В.

Потужність нагрівача – від 6 до 48 кВт.

Наприклад, в опцію «Блок підключення нагрівача до 6 кВт, 3×380 В, Іном до 16 А» включено: живлення та керування одним трифазним калорифером потужністю до 6 кВт, підключення термостата для включення і виключення калорифера, автомат захисту нагрівача від перевантаження за струмом, можливість ручного керування калорифером з передньої панелі шафи, термостат для захисту калорифера від перегріву, індикація і диспетчеризація.

Таблиця підбору

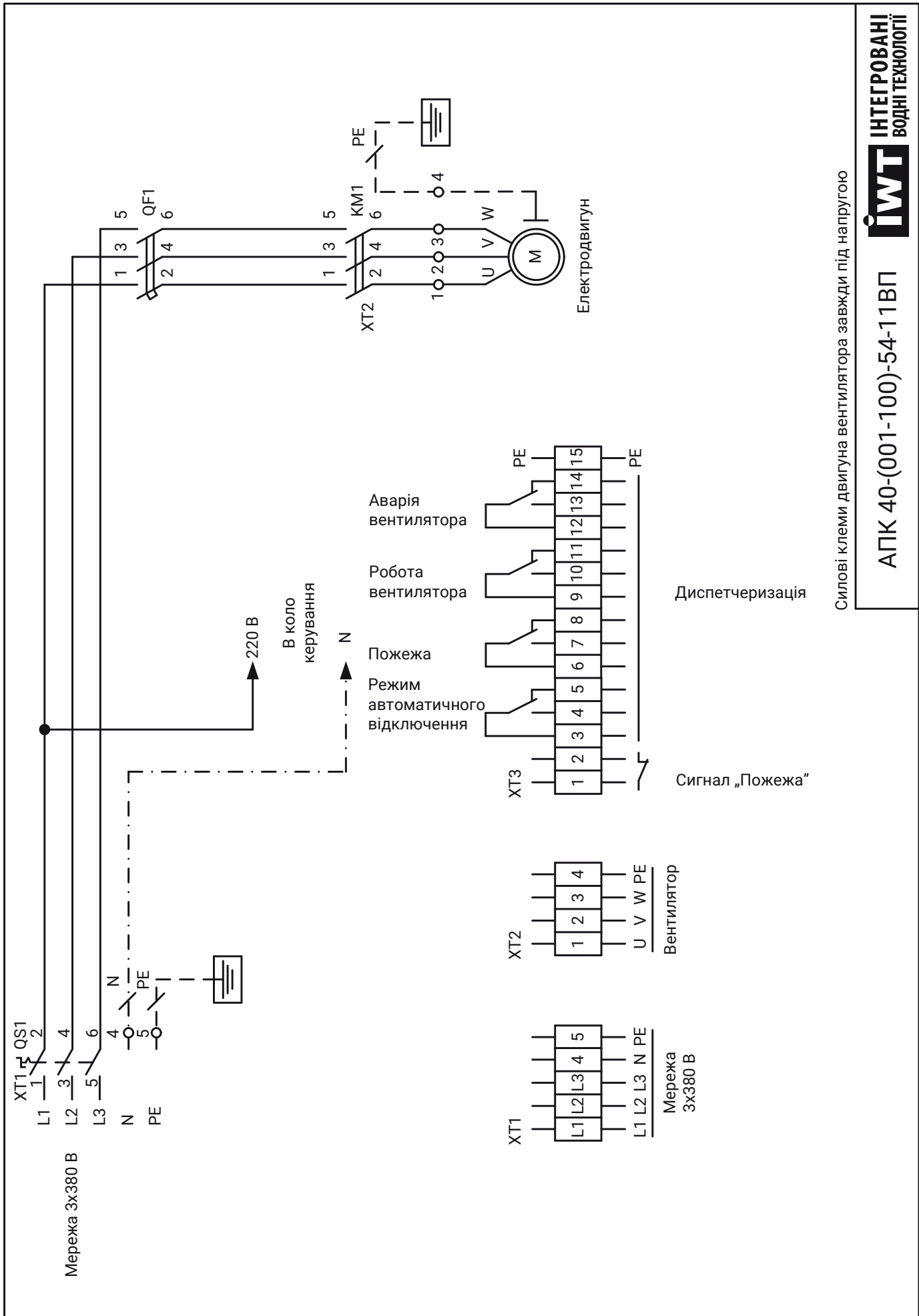
Прямий пуск/без клапана	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-006-54-11ВП	3×380	до 2,2	0,1-6	400x300x150
АПК40-010-54-11ВП		2,2-4	6-10	
АПК40-016-54-11ВП		4-7,5	10-16	
АПК40-025-54-11ВП		7,5-11	16-25	500x400x200
АПК40-032-54-11ВП		11-15	25-32	
АПК40-040-54-11ВП		15-18,5	32-40	400x300x150
АПК40-050-54-11ВП		18,5-22	40-50	
АПК40-063-54-11ВП		22-30	50-63	

Пуск через УПП/без клапана	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-006-54-11ВП	3×380	2,2	0,1-6	400x300x150
АПК40-010-54-11ВП		4	6-10	
АПК40-016-54-11ВП		7,5	10-16	
АПК40-025-54-11ВП		11	16-25	500x400x200
АПК40-032-54-11ВП		15	25-32	
АПК40-036-54-11ВП		18,5	32-36	700x500x250
АПК40-045-54-11ВП		22	36-45	
АПК40-055-54-11ВП		30	45-55	

Прямий пуск/з клапаном	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-006-54-11ВП1	3×380	2,2	0,1-6	400x300x150
АПК40-010-54-11ВП1		4	6,0-10	
АПК40-016-54-11ВП1		7,5	10-16	
АПК40-025-54-11ВП1		11	16-25	500x400x200
АПК40-032-54-11ВП1		15	25-32	
АПК40-040-54-11ВП1		18,5	32-40	400x300x150
АПК40-050-54-11ВП1		22	40-50	
АПК40-063-54-11ВП1		30	50-63	

Пуск через УПП/з клапаном	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-006-54-11ВП1	3×380	2,2	0,1-6	400x300x150
АПК40-010-54-11ВП1		4	6,0-10	
АПК40-016-54-11ВП1		7,5	10-16	
АПК40-025-54-11ВП1		11	16-25	500x400x200
АПК40-032-54-11ВП1		15	25-32	
АПК40-036-54-11ВП1		18,5	32-36	700x500x250
АПК40-045-54-11ВП1		22	36-45	
АПК40-055-54-11ВП1		30	45-55	

*При замовленні шафи керування з опціями або комплекту, габарити, зазначені в таблицях підбору можуть бути змінені. В цьому випадку габарити надаються за запитом.

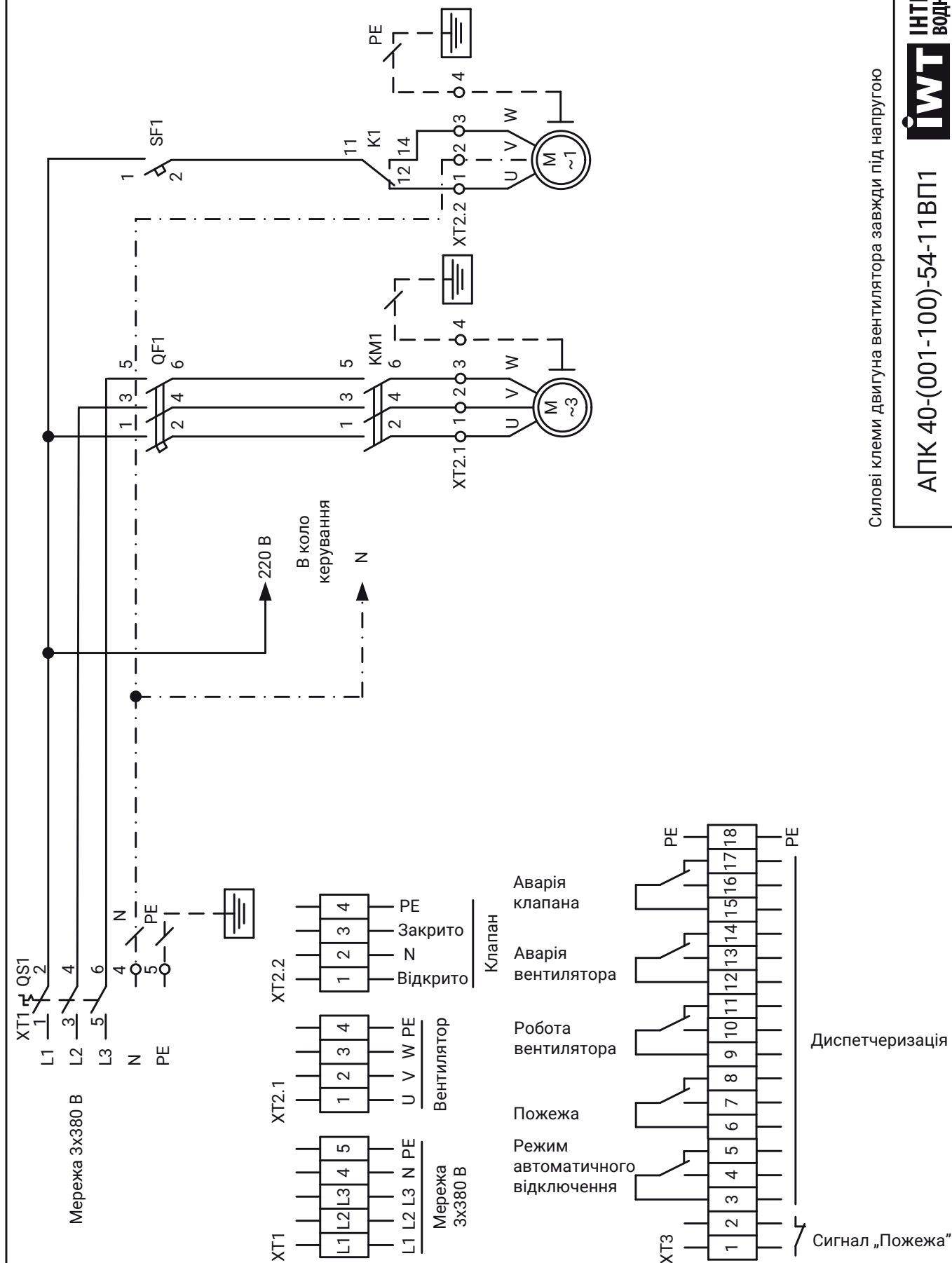


Силові клеми двигуна вентилятора завжди під напругою

ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ІWT

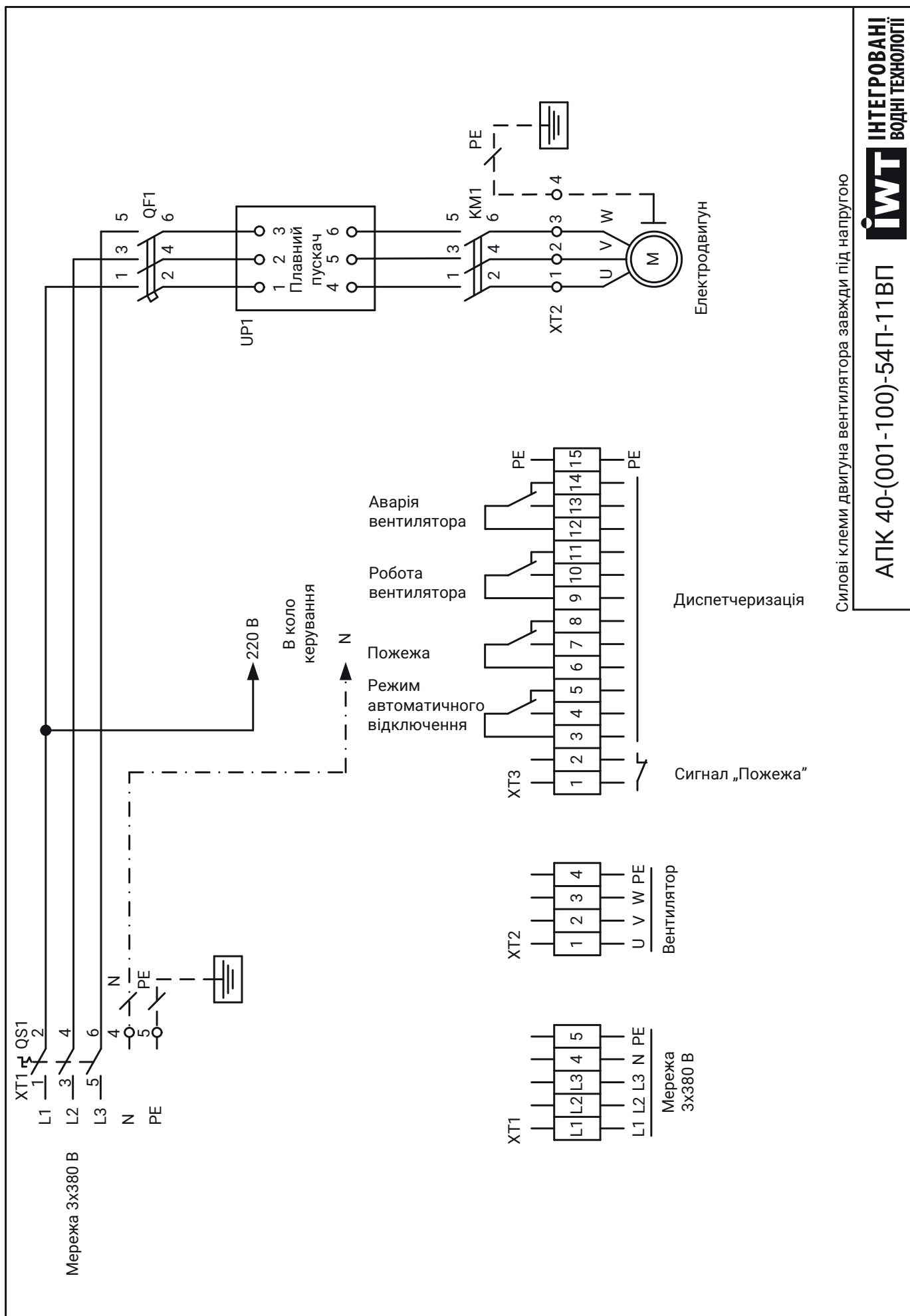
АПК 40-(001-100)-54-11ВП

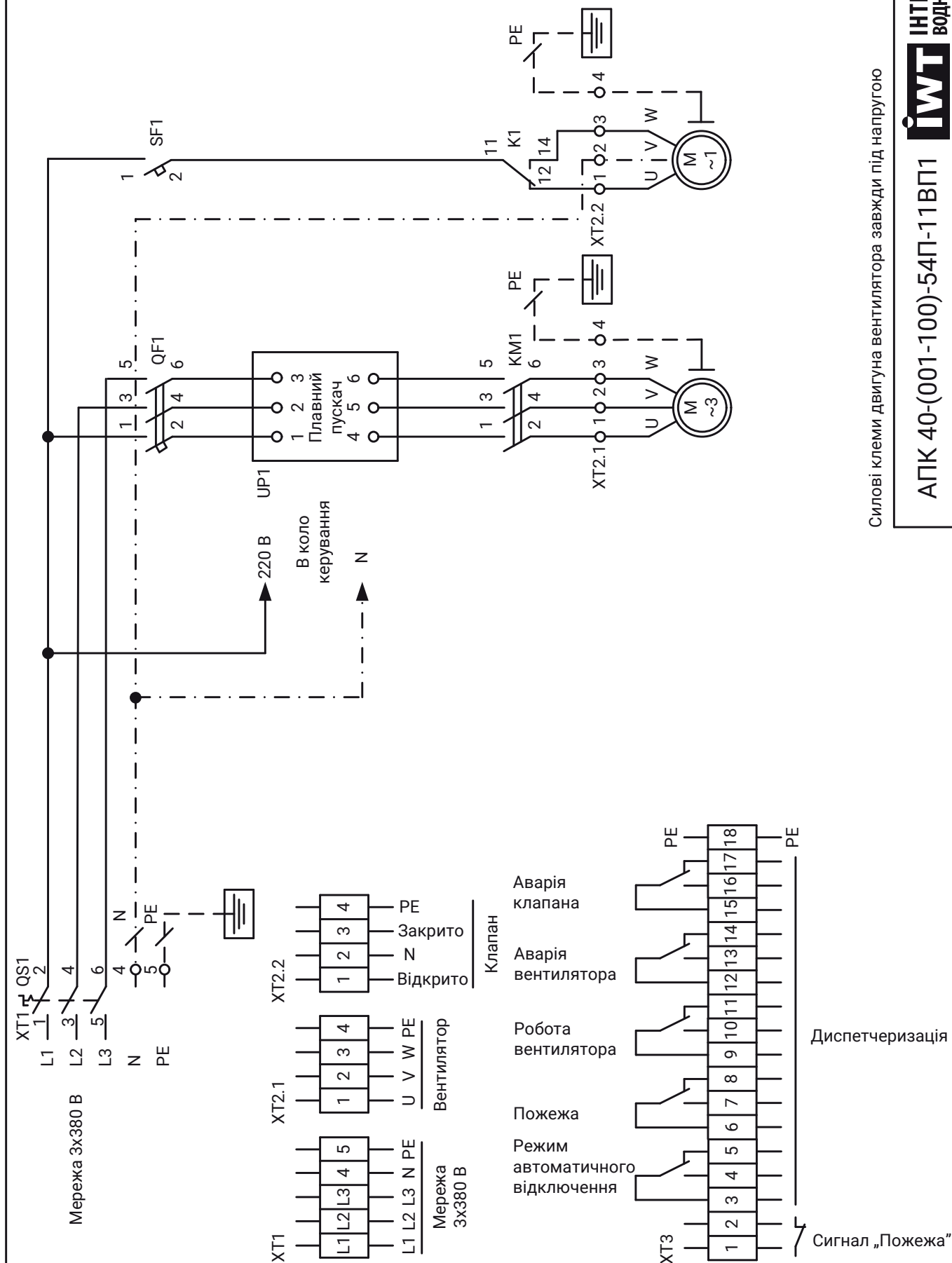


Силові клеми двигуна вентилятора завжди під напругою

iWT
ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

АПК 40-(001-100)-54-11ВП1





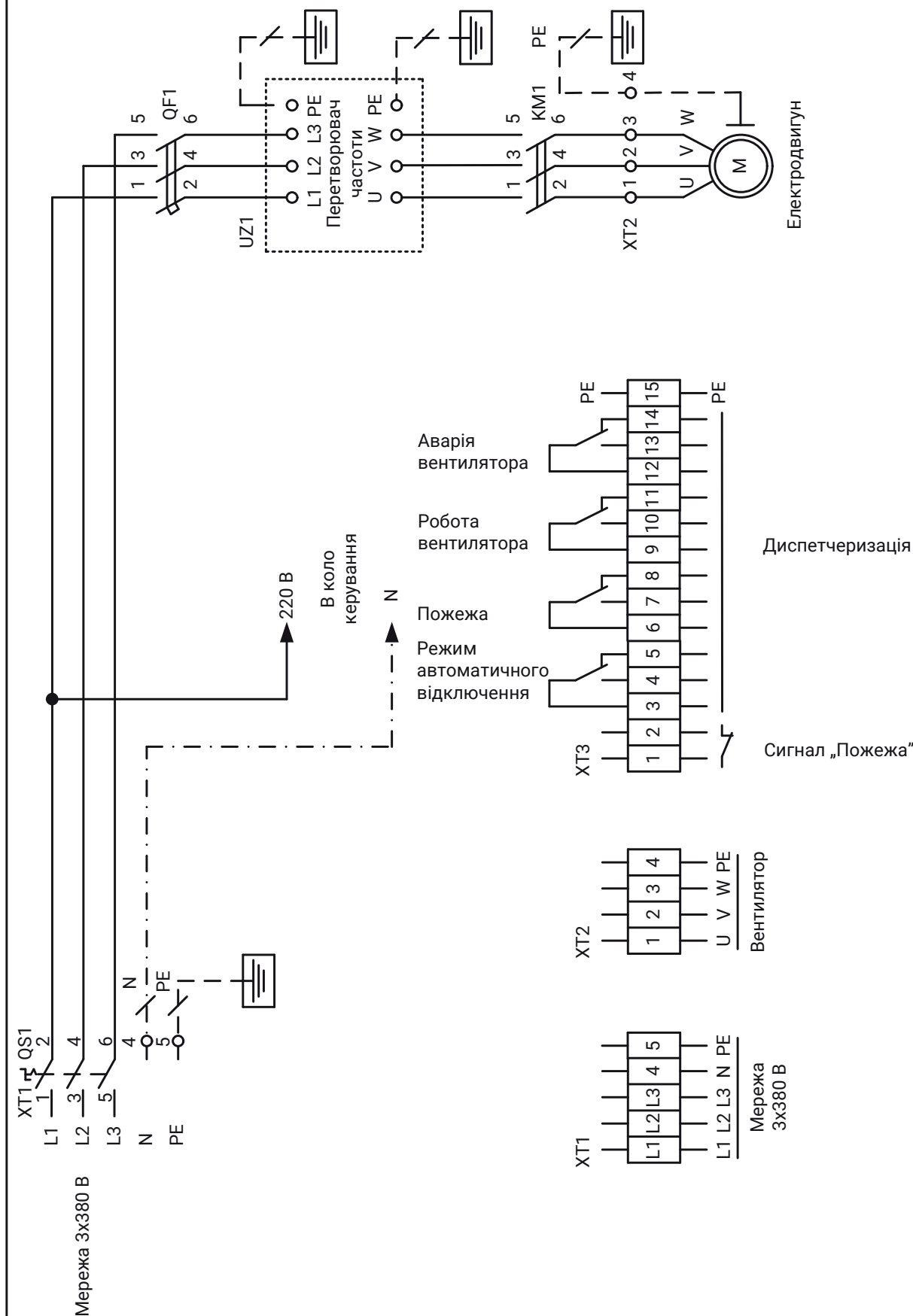
Силові клеми двигуна вентилятора завжди під напругою

АПК 40-(001-100)-54П-11ВП1



Силкові клеми двигуна вентилятора завжди під напругою

АПК 40-(001-100)-54П-22ВП2



Силові клеми двигуна вентилятора завжди під напругою

ІНТЕГРОВАНІ
ВІДНІ ТЕХНОЛОГІЇ
АПК 40-(001-100)-54Ч-11ВП



АПК 40-(001-090)-544-11 ВП1

**ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ**



Шафи для пожежної сигналізації застосовуються в спринклерних і дренчерних системах пожежогасіння для віддаленого відображення (в диспетчерській) світлових і звукових сигналів від пожежної шафи керування.

Застосування шаф пожежної сигналізації дозволяє:

- стежити за станом системи пожежогасіння;
- своєчасно відстежити несправність шафи керування пожежними насосами;
- подати сигнал «Пожежа» на шафу керування пожежними насосами.

Шафи сигналізації мають наступні модифікації:

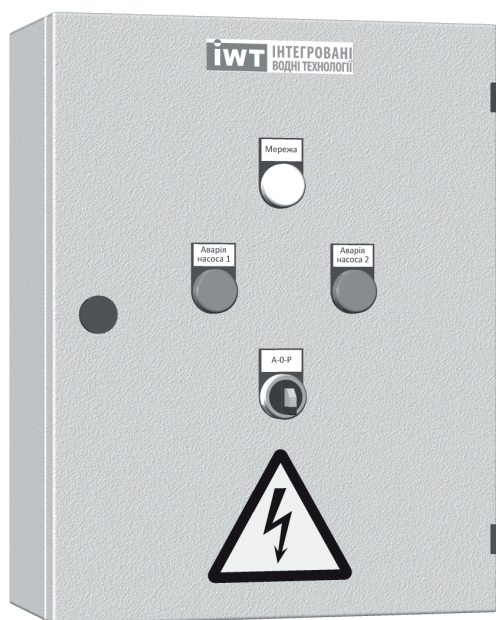
- шафа пожежної сигналізації АПК модифікації 21П;
- шафа пожежної сигналізації АПК модифікації 21П1;
- шафа пожежної сигналізації АПК модифікації 21П2;
- шафа пожежної сигналізації АПК модифікації 32П;
- шафа пожежної сигналізації АПК модифікації 32П1;
- шафа пожежної сигналізації АПК модифікації 32П2.

Приклади замовлень шаф керування:

1. АПК40-036-54КП-21П1 Шафа пожежної сигналізації.
2. АПК40-085-54КЧ-32П2 Шафа пожежної сигналізації.

Технічні характеристики

Вхідні сигнали	сигнал «Пожежа» для дренчерної системи, Сигналізація «Пожежа», «Загальна несправність», «Блокування», «Автоматика відключена», «Живлення на ввіді 1», «Живлення на ввіді 2», «Робота кожного насоса», «Аварія кожного насоса», «Засувка «Відкрито», «Засувка «Закрито», «Засувка «Аварія», «Пуск», «Стоп»
Вихідні сигнали	«Диспетчеризація «Пожежа», «Пожежа», «Засувка «Відкрито», «Засувка «Зачинено», «Засувка «Аварія»
Індикація	«Основний ввід», «Резервний ввід», «Мережа», «Робота/Аварія» кожного насоса, «Пожежа», стан засувки (Відкрито/Закрито/Аварія), режими роботи «Автоматика відключена/Блокування», «Загальна несправність», «Звукова сигналізація станів Пожежа, Загальна несправність і Пуск»
Захист	Від короткого замикання
Температура навколишнього середовища	0...+40 °C (середня не більше +35 °C)
Відносна вологість	20-90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP54
Корпус шафи	Метал

**Маркування**

Приклад: АПК 40 -025 -65 К -2 2 Ф

Шафа керування

Номинальна напруга:
40 – 380 В;

Номинальний струм

Ступінь захисту:
65 – IP65.

Головні компоненти:

П – плавний пуск двигунів;
 КП – плавний пуск для кожного двигуна;
 К – прямий пуск двигунів.

Кількість основних двигунів

Загальна кількість двигунів

Модифікація:

Ф – багатофункціональна.

Багатофункціональні шафи призначені для керування дренажними, циркуляційними насосами, станціями підйому, водозабірними ємностями, каналізаційними насосними станціями (КНС) зі стандартними асинхронними електродвигунами.

Головні особливості:

- вибір режимів роботи: регулювання тиску за дискретним або аналоговим сигналом, регулювання рівня за поплавками або за аналоговим сигналом;
- комплексний захист насосів і електродвигунів;
- вибір режимів роботи: «Автоматичний» і «Ручний»;
- дистанційне відключення насосів;
- автоматичне взаємне резервування електродвигунів;

- захист від заклинювання (пробний пуск насосів, в режимі «Дренаж»);
- періодична зміна електродвигунів за напрацюванням;
- захист корпусу IP65;
- дистанційний пуск/зупинка шафи в автоматичному режимі розширена диспетчеризація: режим роботи шафи, контроль кожного електродвигуна, стан всієї системи;
- захист насосів від сухого ходу;
- захист електродвигунів з вбудованими термодатчиками і терморезистивними датчиками температури (PTC).
- Опція: захист від несанкціонованого доступу.

Технічні характеристики

Живлення	1×220 В ± 10 % або 3×380 ± 10 %, 50 Гц
Потужність	до 7,5 кВт кожного двигуна
Кількість насосів	1, 2
Час перемикання насосів (регулюється)	8 год (діапазон 0,01–99,9 год)
Режими роботи	«Дренаж за поплавками», «Циркуляція за реле тиску», «Дренаж за аналоговим датчиком», «Циркуляція за аналоговим датчиком», «Ручний»
Датчики для підключення	4 поплавка, термодатчики (при наявності захисту в двигуні), терморезистивні датчики (при наявності захисту в двигуні), реле для захисту від сухого ходу, сухий контакт, дистанційний пуск / зупинка ШК, аналоговий датчик 4-20 мА
Вихідні сигнали (диспетчеризація)	режим «Автоматичний», Аварія насоса 1, Аварія насоса 2, робота системи
Індикація	відображення станів системи на екрані логічного модуля
Захист	від короткого замикання; від теплового перевантаження за струмом; від перегріву двигунів (термодатчик або PTC)
Температура навколишнього середовища	від 0 до +40 °С (середня не більше +35 °С)
Відносна вологість	20–90 %
Ступінь захисту	IP65
Корпус	пластик

Стандартна лінійка шаф

Тип	Напруга	Кількість двигунів для підключення	Керування
АПК40-006-65К-22М	1х220 / 3х380	1 або 2	Дискретний, аналоговий сигнали, підключення поплавків
АПК40-016-65К-22М	1х220 / 3х380		

Принцип роботи

Багатофункціональна шафа керування має чотири режими роботи: дренаж за поплавками, дренаж за аналоговим датчиком, циркуляція за реле тиску, циркуляція за аналоговим датчиком. Також доступний ручний режим: керування насосами («Пуск/Стоп») здійснюється з кнопок логічного модуля. У всіх режимах шафа керування обробляє сигнали від реле сухого ходу і релейного контакту «Дистанційний пуск / зупинка шафи», якщо реле не підключаються - встановлюються перемички.

У шафі є можливість вибору алгоритму роботи: робочий + додатковий (одночасно можуть працювати обидва насоси) або робочий + резервний (одночасно може працювати тільки один насос, другий в резерві). Для вирівнювання ресурсу електродвигуна за часом реалізована функція зміни послідовності включення і виключення насосів.

Режим «Дренаж. Поплавки»

Робота шафи

- Поплавок № 1: рівень вимкнення всіх насосів;
- Поплавок № 2: рівень ввімкнення одного насоса;
- Поплавок № 3: рівень ввімкнення двох насосів;
- Поплавок № 4: переповнення (рис. 21).

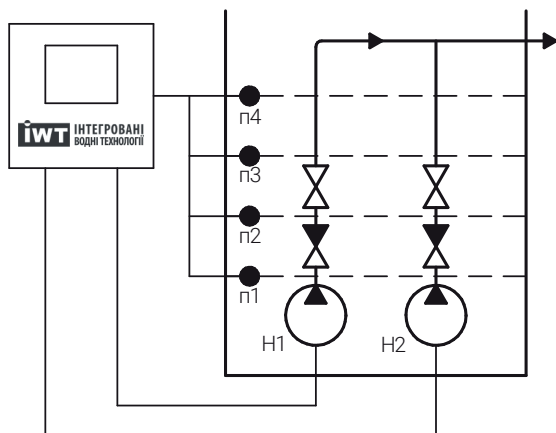


Рис. 21 – Система керування від поплавків

Якщо рівень рідини нижче рівня спрацювання поплавок № 1, то насоси не запускаються незалежно від стану інших поплавків. Якщо рівень рідини збільшується і досягає рівня спрацювання поплавок № 2, відбувається пуск одного насоса (з найменшим

часом напрацювання). При подальшому збільшенні рівня і відповідному спрацюванні вищих поплавців буде відбуватися пуск додаткового насоса. Зупинка всіх працюючих насосів відбувається при розмиканні контактів поплавок № 1.

При аварії працюючого насоса відбувається пуск додаткового або резервного.

Режим «Дренаж. Аналоговий датчик»

Якщо значення датчика підніметься вище певного значення, запуститься один насос, при підвищенні значення в роботу підключиться другий насос (при виборі двох робочих насосів). При зниженні значення до значення сухого ходу датчика відбудеться зупинка відразу двох насосів.

Режим «Циркуляція. Реле тиску»

Після спрацювання реле тиску відбувається пуск основного насоса і/або додаткового насоса. Якщо встановлений тільки один робочий двигун, то буде запущений двигун з мінімальним часом напрацювання. Тим самим досягається більш точне вирівнювання моторесурсу. При досягненні необхідного тиску в системі реле тиску розмикається, після чого відбувається зупинка робочих насосів з встановленими тимчасовими затримками.

Режим «Циркуляція. Аналоговий датчик»

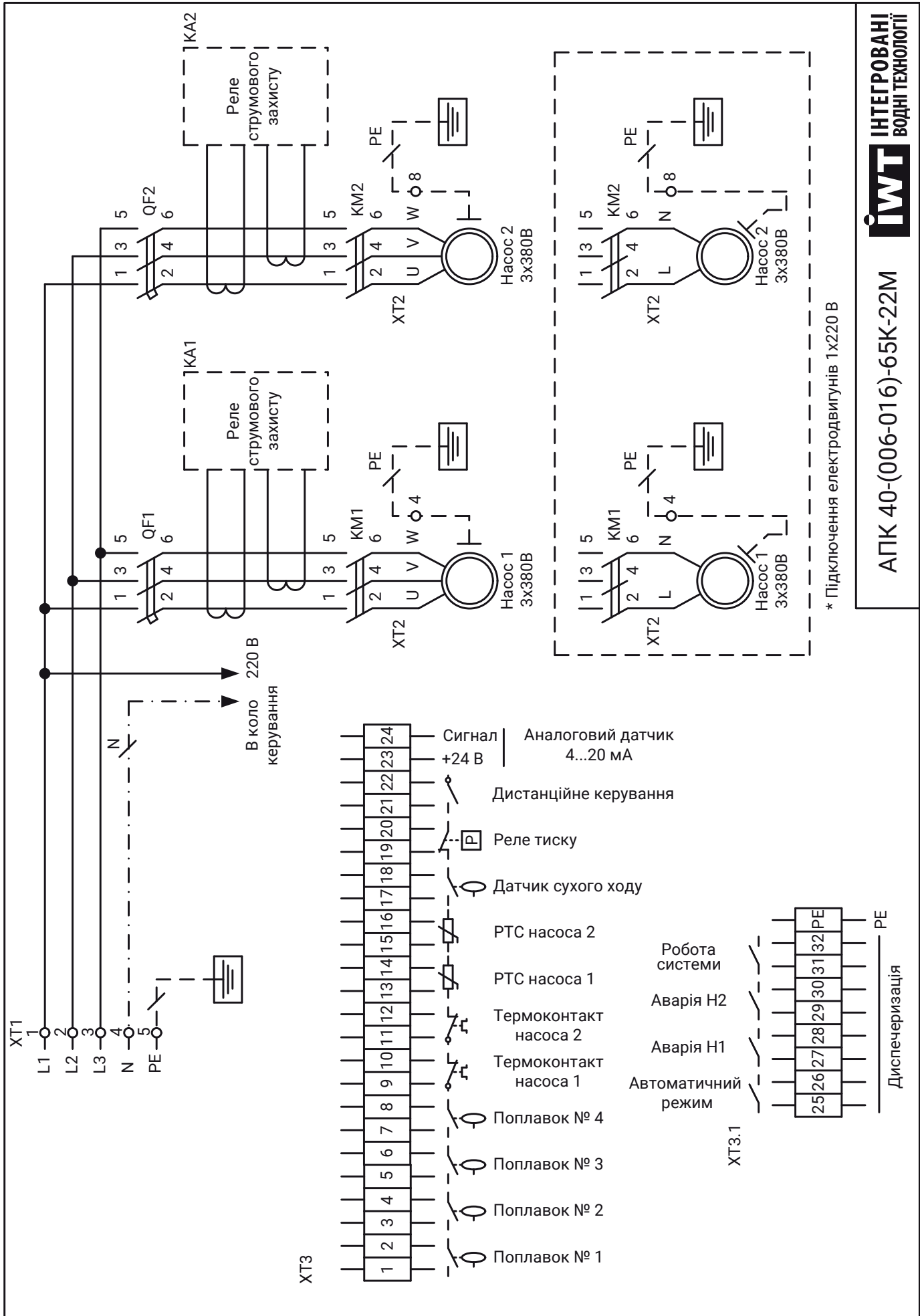
Якщо значення датчика підніметься вище певного значення, запуститься один насос, при підвищенні значення в роботу підключиться другий насос (при виборі двох робочих насосів). При зниженні значення до певного значення зупиниться насос з більшим напрацюванням. При подальшому зниженні значення датчика до значення рівня відключення другого насоса відбудеться зупинка другого насоса.

Аварійні ситуації

- У випадку несправності електродвигуна (перевантаження за струмом, перегрів, коротке замикання) шафа автоматично його зупинить і включити резервний.
- У випадку розмикання клем підключення поплавок № 1 відбувається зупинка всіх працюючих електродвигунів і електродвигуни не запускаються (тільки для режиму «Дренаж. Поплавки»).

Таблиця підбору

Тип	Потужність, кВт	Номинальний струм, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-006-65К-22М	0,06–2,2	0,1–6	370х275х140
АПК40-016-65К-22М	2,2–7,5	6–15,5	370х275х140



**Сфера застосування:**

- дренажні системи;
- каналізаційні системи;
- системи наповнення.

Маркування

Приклад: АПК 40 -025 -54 КП -2 2 У

Шафа керування

Номінальна напруга:

23 – 220 В;

40 – 380 В;

69 – 690 В.

Номінальний струм

Ступінь захисту:

54 – IP54;

Головні компоненти:

П – плавний пуск двигунів;

КП – плавний пуск для кожного двигуна;

К – прямий пуск двигунів.

Кількість основних двигунів

Загальна кількість двигунів

Модифікація:

У – один ввід живлення;

УБ – два вводи живлення з АВР;

УБ2 – два вводи живлення без АВР.

Шафи для керування дренажними і каналізаційними системами призначені для керування стандартними асинхронними електродвигунами відповідно до сигналів керування за рівнями.

Технічні характеристики

Потужність	до 630 кВт кожного двигуна
Датчики для підключення	3 поплавка (4 електрода*) для шафи керування 1 насосом
	4 поплавка (5 електродів*) для шафи керування 2 насосами
	5 поплавків (6 електродів*) для шафи керування 3 насосами
	термоконтакт (при наявності захисту в двигуні)
	датчик вологості (при наявності захисту в насосі)
Вихідні сигнали (диспетчеризація)	«Аварія» кожного насоса, «Переповнення»
Індикація	«Мережа», «Робота / Аварія» кожного насоса, «Переповнення» «Ввод 1», «Ввод 2» - для модифікації з двома входами
Захист	від короткого замикання
	від теплового перевантаження за струмом
	від перегріву двигуна (при підключенні термоконтактів)
	від втрати, перекосу або неправильної послідовності підключення фаз
	від роботи насоса в разі потрапляння рідини в масляну камеру (при підключенні датчика вологості)
Температура навколишнього середовища	0...+40 °C (середня не більше +35 °C)
Відносна вологість	20–90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP54
Корпус шафи	метал

* При підключенні електродів необхідно використовувати спеціальні реле.

Стандартна лінійка шаф

Живлення (50 Гц)	Кількість двигунів для підключення	Тип	Кількість вводів живлення	Серія з м'якими пускачами
1×220 В	1	АПК23-XXX-54К-11У	1	-
	2	АПК23-XXX-54К-22У	1	-
3×380 В	1	АПК40-XXX-54К-11У	2 (з АВР)	-
		АПК40-XXX-54КП-11У		+
		АПК40-XXX-54К-11УБ	1	-
		АПК40-XXX-54КП-11УБ		+
	2	АПК40-XXX-54К-22У	2 (з АВР)	-
		АПК40-XXX-54КП-22У	2 (без АВР)	+
		АПК40-XXX-54К-22УБ	2 (з АВР)	-
		АПК40-XXX-54К-22УБ2	2 (без АВР)	-
		АПК40-XXX-54КП-22УБ	1	+
		АПК40-XXX-54КП-22УБ2		+
	3	АПК40-XXX-54К-33У	1	-
		АПК40-XXX-54КП-33У		+
		АПК40-XXX-54К-33УБ	2 (з АВР)	-
		АПК40-XXX-54КП-33УБ		+

*До шаф керування можливе підключення електродвигунів потужністю 0,06-800 кВт (номінальний струм 0,1-1600 А). Інформація по шафах керування про потужність, не зазначену далі в каталозі, надається за запитом.

Принцип роботи

У даній серії шаф реалізовані два принципи роботи – **Дренаж** і **Наповнення**.

У шафі передбачено два режими керування – **Автоматичний** і **Ручний**.

Режим «Дренаж»

Даний принцип роботи використовується в різних системах:

- КНС;
- очисні споруди;
- зливово каналізація;
- дренажні приямки;
- котловани і т. п.

В ручному режимі керування електродвигунами здійснюється на передній панелі шафи, в автоматичному – від зовнішніх релейних сигналів, що відповідають певному рівню (поплавки, електроди і т. п.).

Автоматичний режим

Якщо рівень рідини нижче рівня спрацьовування поплавка № 1, то насоси не запускаються незалежно від стану інших поплавків. Якщо рівень рідини збільшується і досягає рівня спрацьовування поплавка № 2, відбувається пуск одного насоса. При подальшому збільшенні рівня і спрацьовуванні вищих поплавків буде відбуватися пуск додаткових насосів. При спрацьовуванні останнього (за номером) поплавка відбувається контрольний пуск насосів. При цьому спалахує індикатор «Переповнення» на передній панелі шафи і відбувається перекидання відповідних контактів диспетчеризації. Зупинка всіх працюючих насосів відбувається при розмиканні контактів поплавка № 1.

У шафах керування для двох і більше насосів передбачений вибір кількості робочих/резервних насосів.

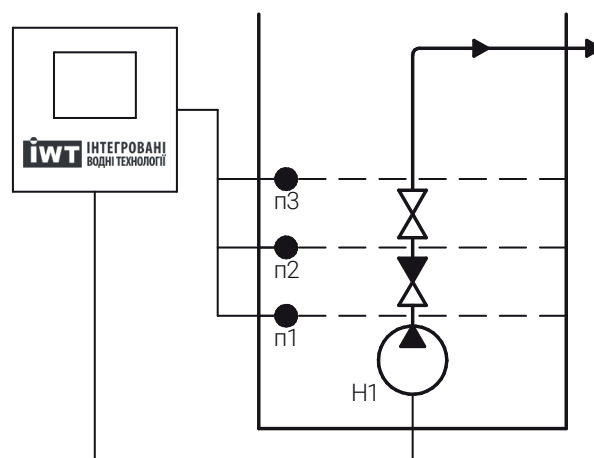


Рис. 22 – Робота шафи при одному насосі

- Поплавок № 1: рівень відключення всіх насосів
- Поплавок № 2: рівень включення одного насоса
- Поплавок № 3: переповнення

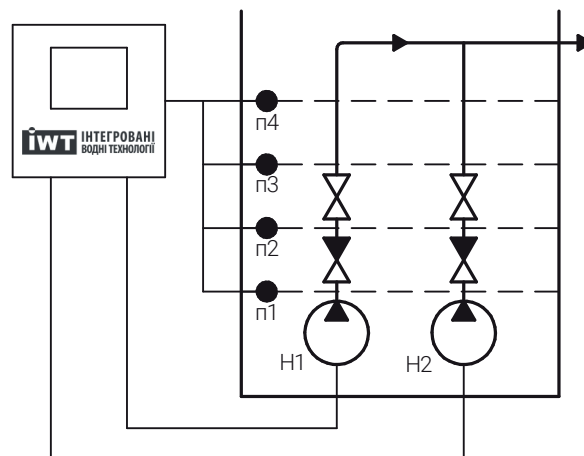


Рис. 23 – Робота шафи при двох насосах

- Поплавок № 1: рівень відключення всіх насосів
- Поплавок № 2: рівень включення одного насоса
- Поплавок № 3: рівень включення двох насосів
- Поплавок № 4: переповнення

Режим «Наповнення»

Даний принцип роботи використовується в різних системах:

- станції I і II підйому;
- наповнення резервуарів;
- керування свердловинними насосами і т. п.

В ручному режимі керування електродвигунами здійснюється на передній панелі шафи, в автоматичному – від зовнішніх релейних сигналів, що відповідають певному рівню (поплавки, електроди і т. п.).

Автоматичний режим

Якщо рівень рідини вище передостаннього зверху поплавка, то насоси не запускаються незалежно від стану інших поплавків. Якщо рівень рідини зменшився і досяг поплавка, який знаходиться нижче, відбувається пуск одного насоса. При подальшому зниженні рівня відбуватиметься пуск додаткових насосів. При спрацюванні поплавка № 1 відбувається пуск всіх робочих насосів. Зупинка всіх працюючих насосів відбувається при досягненні передостаннього зверху поплавка. При спрацюванні останнього (за номером) поплавка відбувається контрольна зупинка всіх насосів. При цьому спалахує індикатор «Переповнення» на дверях шафи і відбувається перекидання відповідних контактів диспетчеризації.

Для вирівнювання ресурсу електродвигунів за часом реалізована функція зміни послідовності підключення. Є можливість зміни часу напрацювання користувачем.

З метою захисту насоса від заклинювання передбачена функція пробного пуску протягом 5 секунд кожні 24 години (обидва тимчасових параметра мають можливість зміни користувачем).

Серія з м'якими пускачами

Шафи керування з м'якими пускачами призначені для плавного пуску та зупинки електродвигунів 3×380 В.

Пусковий струм при прямому включенні в 6-7 разів перевищує номінальний, тоді як плавний пуск є щадним для електродвигуна і механізму, при цьому пусковий струм вище номінального в 2-3 рази, що дозволяє істотно зменшити знос насосів, уникнути гідроударів, а також знизити навантаження на мережу під час пуску.

Прямий пуск є основним чинником, що призводить до передчасного старіння ізоляції і перегріву обмоток електродвигуна і, як наслідок, зменшення його ресурсу в декілька разів. Реальний термін експлуатації електродвигуна більшою мірою залежить не від часу напрацювання, а від загальної кількості пусків. Правило Монцінгера показує зменшення життєвого циклу електродвигуна через постійне перевищення температури в його обмотках.

У маркуванні шафи (після IP) додається позначення «П» (наприклад АПК40-036-54КП-22У).

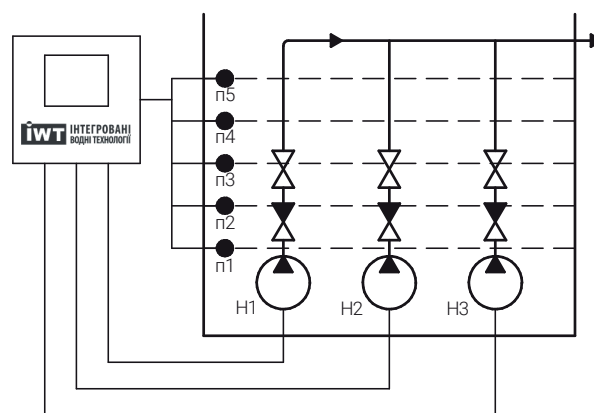


Рис. 24 – Робота шафи на трьох насосах

- Поплавок № 1: рівень відключення всіх насосів
- Поплавок № 2: рівень включення одного насоса
- Поплавок № 3: рівень включення двох насосів
- Поплавок № 4: рівень включення трьох насосів
- Поплавок № 5: переповнення

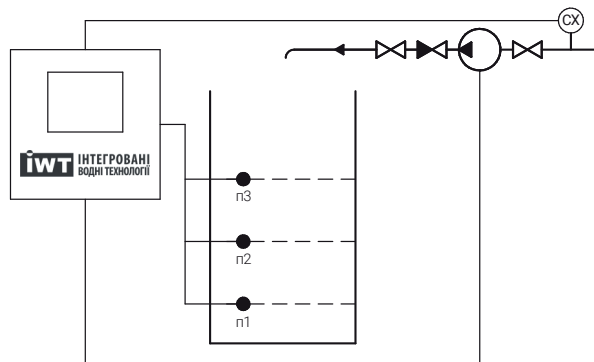


Рис. 25 – Робота шафи при одному насосі

- Поплавок № 1: рівень включення одного насоса
- Поплавок № 2: рівень відключення всіх насосів
- Поплавок № 3: переповнення

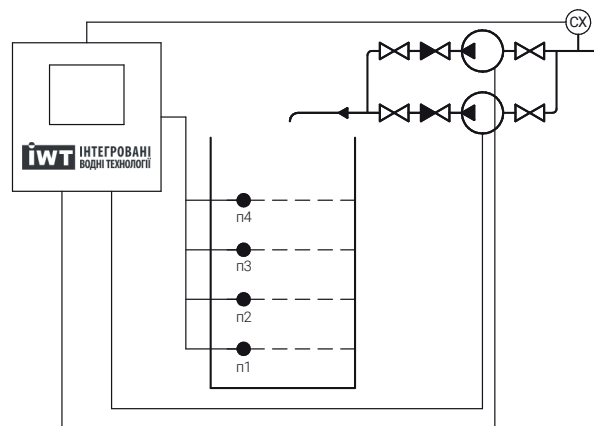


Рис. 26 – Робота шафи при двох насосах

- Поплавок № 1: рівень включення двох насосів
- Поплавок № 2: рівень включення одного насоса
- Поплавок № 3: рівень відключення всіх насосів
- Поплавок № 4: переповнення

Модифікація з двома входами живлення

У разі установки шафи керування на об'єктах I (крім особливої групи) і II категорій електропостачання шафа може бути виготовлена з живленням від двох незалежних джерел електропостачання (з вбудованим АВР або без).

У шафах з вбудованим АВР при обриві, втраті або неправильній послідовності підключення фаз відбувається автоматичне перемикання з основного вводу на резервний, а при відновленні живлення на основному вводі – зворотне перемикання. На передній панелі передбачений вибір основного вводу живлення за допомогою перемикача. В кінці маркування шафи додається позначення «Б» (наприклад, АПК40-036-54КП-22УБ).

У шафах керування з двома входами живлення без вбудованого АВР живлення кожного насоса здійснюється від свого вводу, наприклад, від двох розподільних панелей. В кінці маркування шафи додається позначення «Б2» (наприклад АПК40-036-54КП-22УБ2).

Збільшення функціональності шафи. Опції

Є можливість розширити функціонал базової версії шафи за допомогою наступних опцій: диспетчеризація, цифрова передача даних, кліматичне виконання, опції загального застосування.

Диспетчеризація:

- блок диспетчеризації «Робота» на 1 електродвигун (перекидний контакт на клемній колодці);
- блок диспетчеризації «Мережа» на один ввід (перекидний контакт на клемній колодці);
- блок диспетчеризації режиму роботи шафи «Автоматичний» (перекидний контакт на клемній колодці);
- блок диспетчеризації і індикації 1-го рівня (перекидний контакт на клемній колодці і лампа на дверцятах шафи).

Цифрова передача даних:

- блок зв'язку по протоколу Modbus RTU;

Для установки на передню панель:

- блок виносного пульта м'якого пускача;
- блок лічильника мотогодин на 1 електродвигун.

Опції загального застосування:

- блок підключення електродів для шафи керування дренажними і каналізаційними насосами (вбудовується на заводі);
- блок захисту від підвищеної / зниженої напруги на один ввід;
- блок підключення датчика Pt100 або Pt1000 на 1 електродвигун;
- блок підключення датчика РТС на 1 електродвигун;
- блок підключення дистанційного пуску / зупинки шафи в режимі «Автоматичний»;
- блок монітора навантаження М20 3х (380-500) на 1 електродвигун.

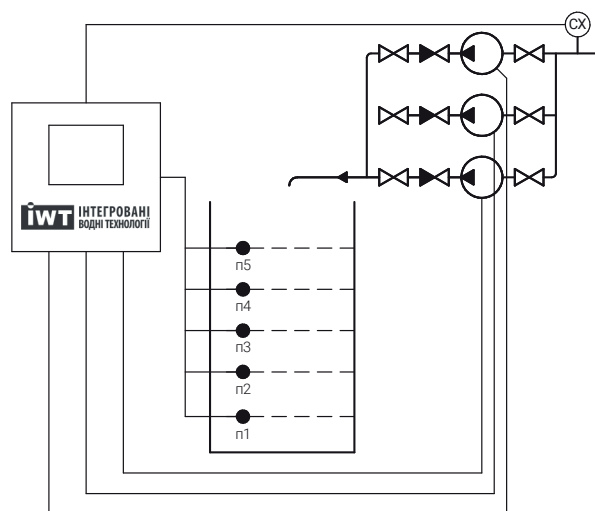


Рис. 27 – Робота шафи при трьох насосах

- Поплавок № 1: рівень включення трьох насосів
- Поплавок № 2: рівень включення двох насосів
- Поплавок № 3: рівень включення одного насоса
- Поплавок № 4: рівень відключення всіх насосів
- Поплавок № 5: переповнення

Таблиця підбору

1 насос/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК23-001-54К-11У	1х220	0,14	0,4-0,63	370х275х140
АПК23-001-54К-11У		0,22	0,63-1	
АПК23-002-54К-11У		0,37	1-1,6	
АПК23-003-54К-11У		0,55	1,6-2,5	
АПК23-004-54К-11У		0,75	2,5-4	
АПК23-006-54К-11У		1,1	4-6,3	
АПК23-010-54К-11У		2,2	6,3-10	
АПК23-016-54К-11У		4	10-16	
АПК40-001-54К-11У		0,25	0,4-0,63	
АПК40-001-54К-11У		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-11У	3х380	0,55	1-1,6	400х400х200
АПК40-003-54К-11У		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-11У		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-11У		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-11У		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-11У		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-11У		9	16-20	
АПК40-025-54К-11У		11	20-25	
АПК40-001-54К-11У		0,25	0,4-0,63	500х400х200
АПК40-001-54К-11У		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-11У		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54К-11У		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-11У		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-11У		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-11У		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-11У		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-11У		9	16-20	
АПК40-025-54К-11У		11	20-25	

2 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК23-001-54К-22У	1х220	0,14	0,4-0,63	500х400х200
АПК23-001-54К-22У		0,22	0,63-1	
АПК23-002-54К-22У		0,37	1-1,6	
АПК23-003-54К-22У		0,55	1,6-2,5	
АПК23-004-54К-22У		0,75	2,5-4	
АПК23-006-54К-22У		1,1	4-6,3	
АПК23-010-54К-22У		2,2	6,3-10	
АПК23-016-54К-22У		4	10-16	
АПК40-001-54К-22У		0,25	0,4-0,63	
АПК40-001-54К-22У		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-22У	3х380	0,55	1-1,6	700х500х250
АПК40-003-54К-22У		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-22У		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-22У		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-22У		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-22У		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-22У		9	16-20	
АПК40-025-54К-22У		11	20-25	
АПК40-001-54К-22УБ		0,25	0,4-0,63	
АПК40-001-54К-22УБ		0,37	0,63-1	

1 насос/ плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54КП-11У	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54КП-11У		0,37	0,63-1,0	
АПК40-002-54КП-11У		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-11У		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-11У		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-11У		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54КП-11У		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-11У		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-11У		9	16-20	
АПК40-025-54КП-11У		11	20-25	
АПК40-030-54КП-11У	800х600х300	15	20-30	800х600х300
АПК40-036-54КП-11У		18,5	30-36	
АПК40-042-54КП-11У		22	36-42	
АПК40-056-54КП-11У		30	42-56	
АПК40-070-54КП-11У		37	56-70	
АПК40-085-54КП-11У		45	70-85	
АПК40-100-54КП-11У		55	85-100	

2 насоса/ плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54КП-22У	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54КП-22У		0,37	0,63-1,0	
АПК40-002-54КП-22У		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-22У		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-22У		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-22У		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54КП-22У		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-22У		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-22У		9	16-20	
АПК40-025-54КП-22У		11	20-25	
АПК40-030-54КП-22У	800х600х300	15	20-30	800х600х300
АПК40-036-54КП-22У		18,5	30-36	
АПК40-042-54КП-22У		22	36-42	
АПК40-056-54КП-22У		30	42-56	
АПК40-070-54КП-22У	1000х600х400	37	56-70	1000х600х400
АПК40-085-54КП-22У		45	70-85	
АПК40-100-54КП-22У		55	85-100	

Два вводи живлення з АВР

2 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54К-22УБ	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54К-22УБ		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-22УБ		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54К-22УБ		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-22УБ		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-22УБ		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-22УБ		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-22УБ		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-22УБ		9	16-20	
АПК40-025-54К-22УБ		11	20-25	
АПК40-001-54К-22УБ2	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54К-22УБ2		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-22УБ2		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54К-22УБ2		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-22УБ2		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-22УБ2		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-22УБ2		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-22УБ2		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-22УБ2		9	16-20	
АПК40-025-54К-22УБ2		11	20-25	

Два вводи живлення без АВР

2 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-001-54К-22УБ2	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54К-22УБ2		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-22УБ2		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54К-22УБ2		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-22УБ2		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-22УБ2		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-22УБ2		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-22УБ2		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-22УБ2		9	16-20	
АПК40-025-54К-22УБ2		11	20-25	

2 насоса/плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54КП-22УБ	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54КП-22УБ		0,37	0,63-1,0	
АПК40-002-54КП-22УБ		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-22УБ		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-22УБ		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-22УБ		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54КП-22УБ		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-22УБ		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-22УБ		9	16-20	1000х600х400
АПК40-025-54КП-22УБ		11	20-25	
АПК40-030-54КП-22УБ		15	20-30	
АПК40-036-54КП-22УБ		18,5	30-36	
АПК40-042-54КП-22УБ		22	36-42	
АПК40-056-54КП-22УБ		30	42-56	
АПК40-070-54КП-22УБ		37	56-70	
АПК40-085-54КП-22УБ		45	70-85	
АПК40-100-54КП-22УБ		55	85-100	

2 насоса/плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54КП-22УБ2	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54КП-22УБ2		0,37	0,63-1,0	
АПК40-002-54КП-22УБ2		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-22УБ2		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-22УБ2		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-22УБ2		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54КП-22УБ2		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-22УБ2		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-22УБ2		9	16-20	1000х600х400
АПК40-025-54КП-22УБ2		11	20-25	
АПК40-030-54КП-22УБ2		15	20-30	
АПК40-036-54КП-22УБ2		18,5	30-36	
АПК40-042-54КП-22УБ2		22	36-42	
АПК40-056-54КП-22УБ2		30	42-56	
АПК40-070-54КП-22УБ2		37	56-70	
АПК40-085-54КП-22УБ2		45	70-85	
АПК40-100-54КП-22УБ2		55	85-100	

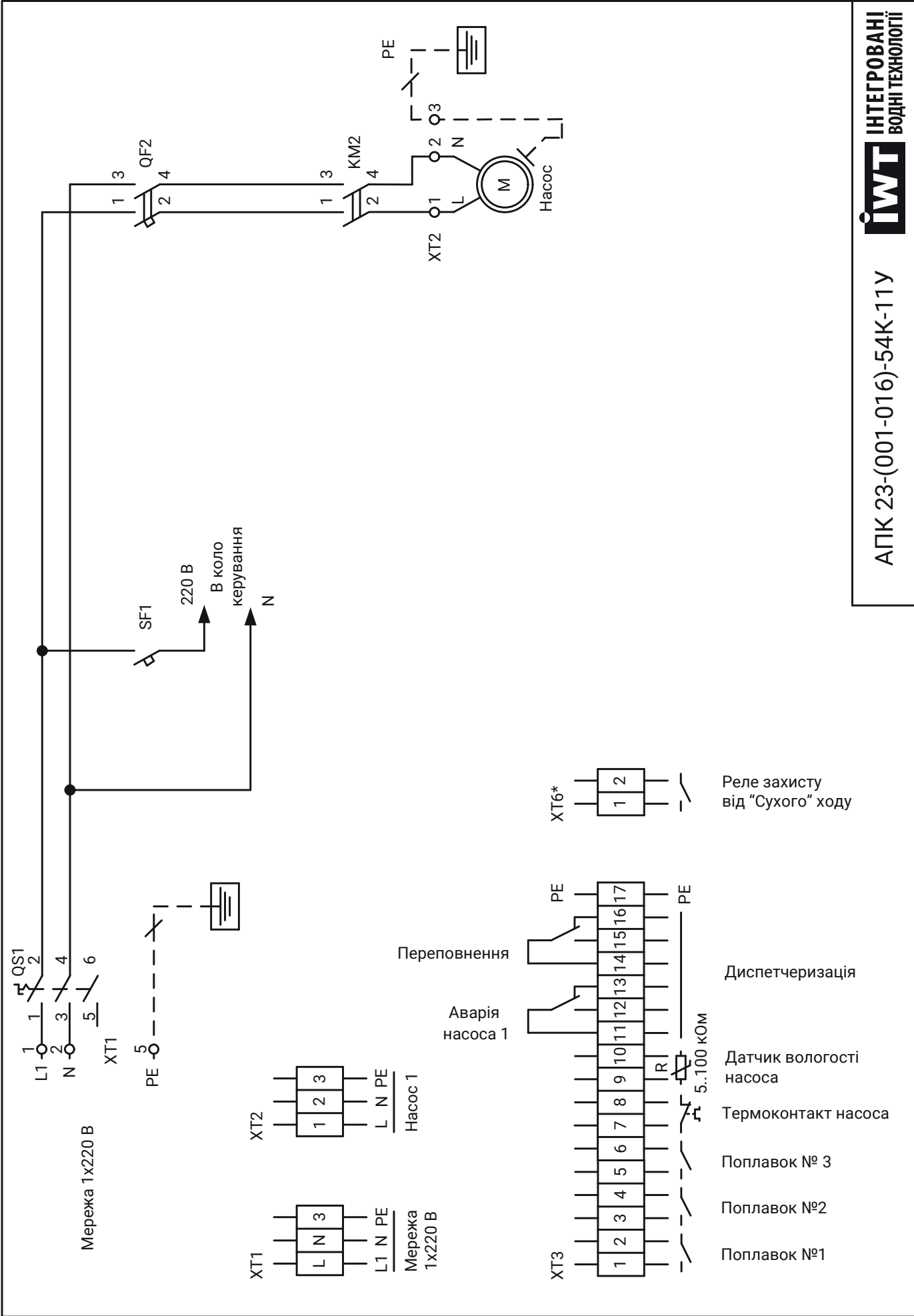
3 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54К-33У	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54К-33У		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54К-33У		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54К-33У		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54К-33У		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54К-33У		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54К-33У		4	6,3-10	
АПК40-016-54К-33У		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-33У		9	16-20	800х600х300
АПК40-025-54К-33У		11	20-25	

3 насоса/ плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм В×Ш×Г
АПК40-001-54КП-33У	3х380	0,25	0,4-0,63	700х500х250
АПК40-001-54КП-33У		0,37	0,63-1,0	
АПК40-002-54КП-33У		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-33У		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-33У		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-33У		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54КП-33У		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-33У		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-33У		9	16-20	1000х600х400
АПК40-025-54КП-33У		11	20-25	
АПК40-030-54КП-33У		15	20-30	
АПК40-036-54КП-33У		18,5	30-36	
АПК40-042-54КП-33У		22	36-42	
АПК40-056-54КП-33У		30	42-56	
АПК40-070-54КП-33У		37	56-70	
АПК40-085-54КП-33У		45	70-85	
АПК40-100-54КП-33У		55	85-100	

*Технічні характеристики шаф керування для інших потужностей серії з плавними пускателями та модифікації з двома входами живлення надаються за запитом.

Приклади замовлень шаф керування:

- АПК40-002-54КП-33У + Блок захисту від підвищеної / зниженої напруги на один ввід.
- АПК23-003-54К-11У.

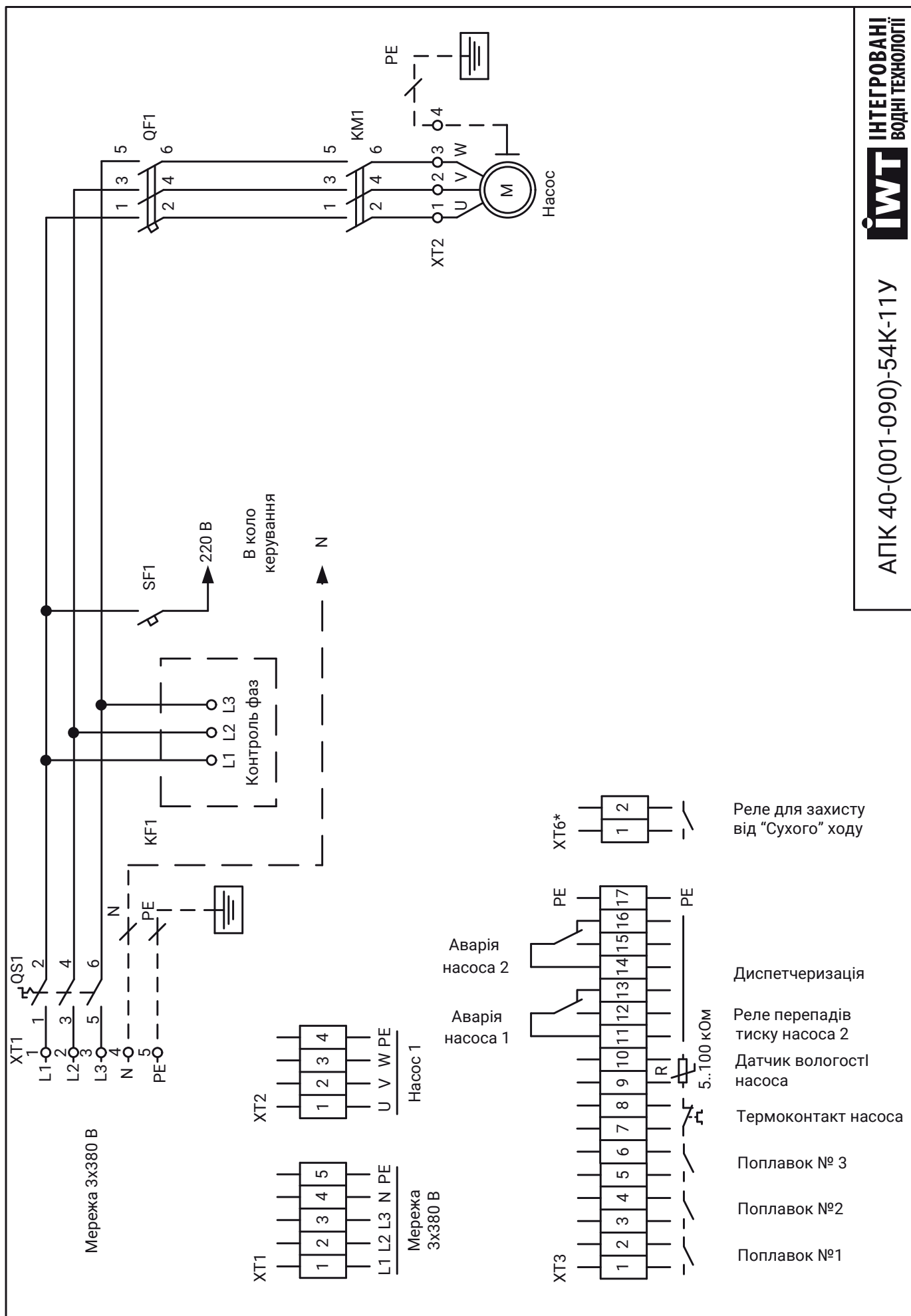


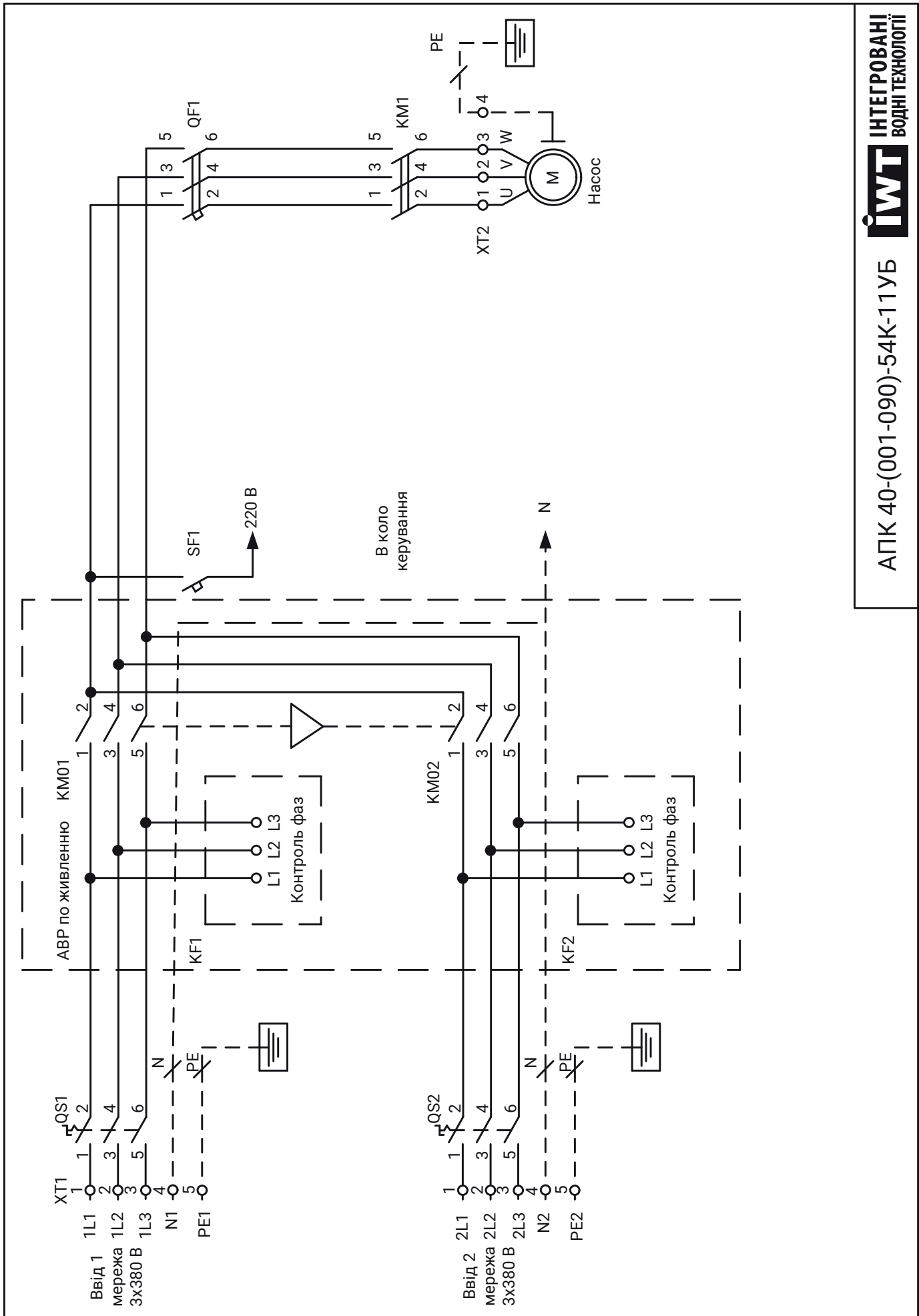
ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

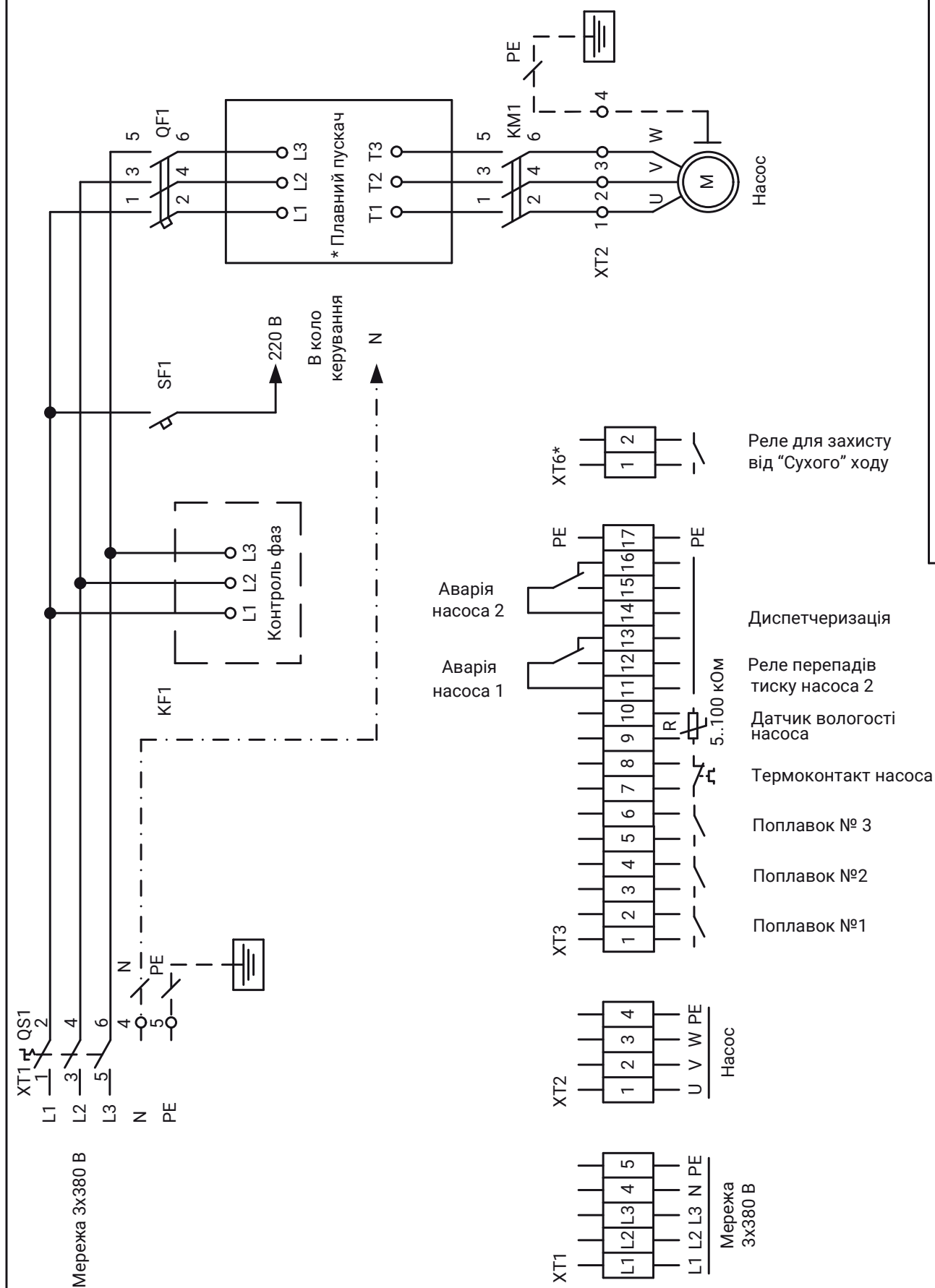
ІWT

АПК 23-(001-016)-54К-11У





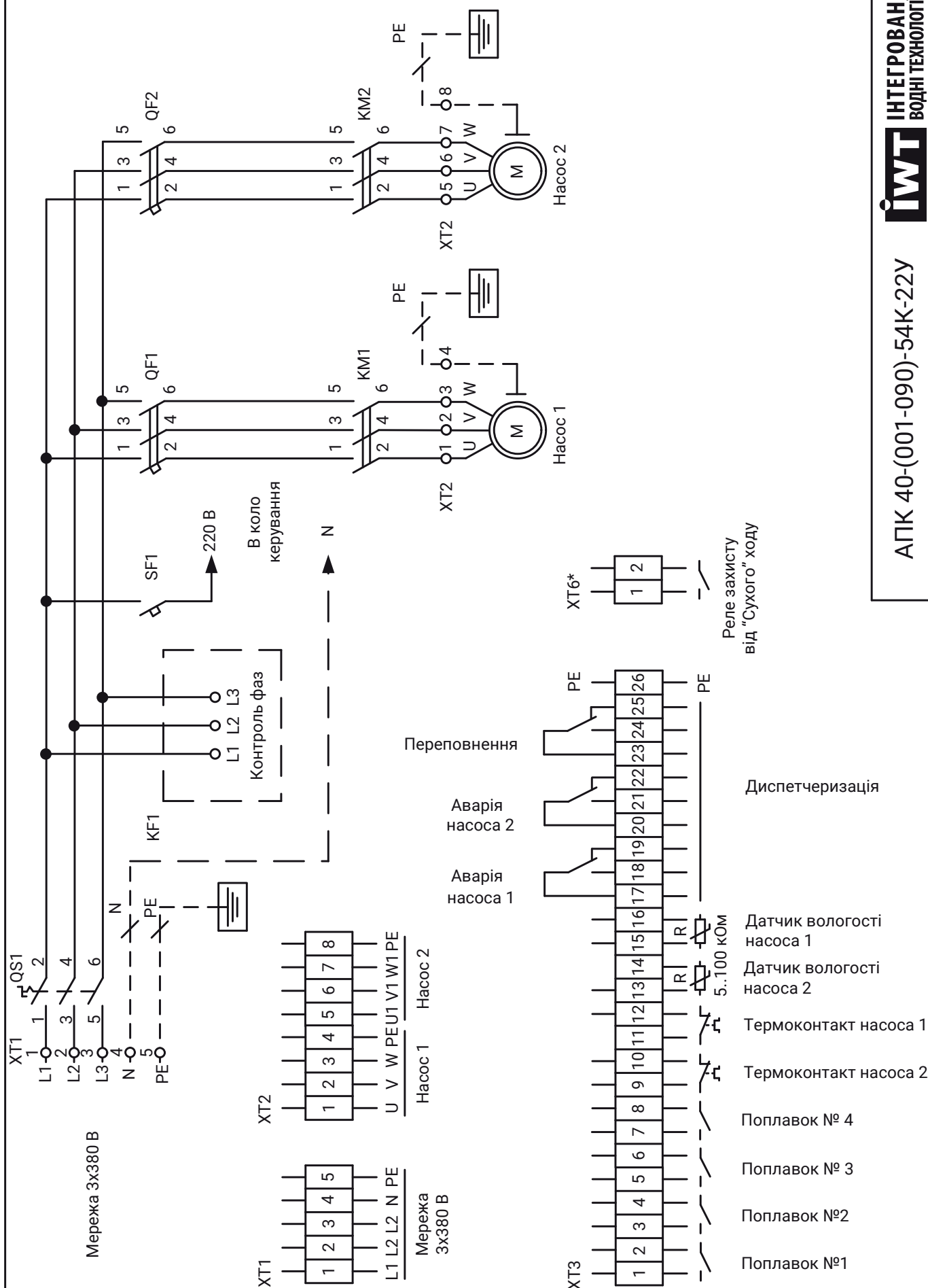


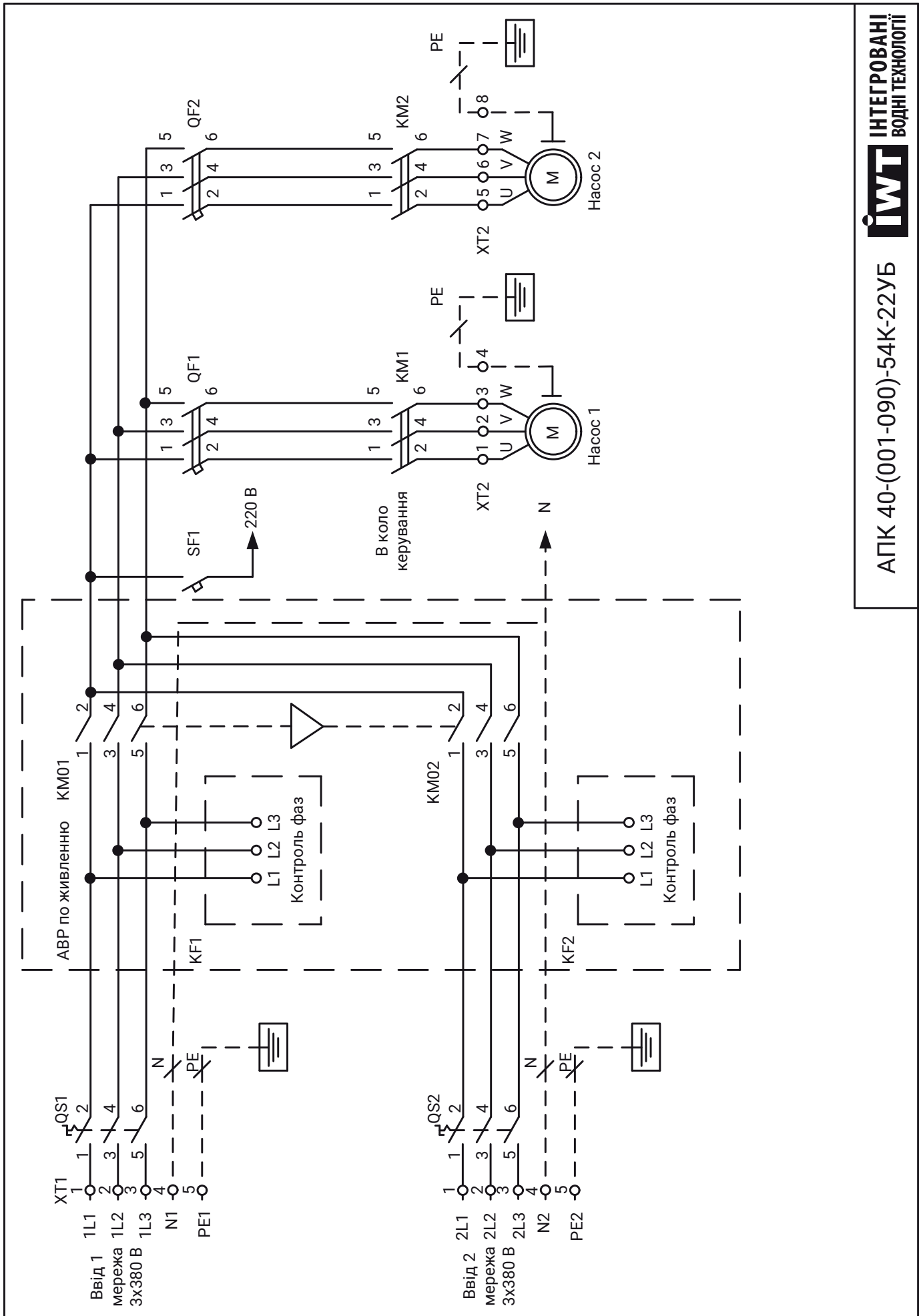


АПК 40-(001-100)-54КП-11У

* У виконанні з плавним пускачем контактор відсутній

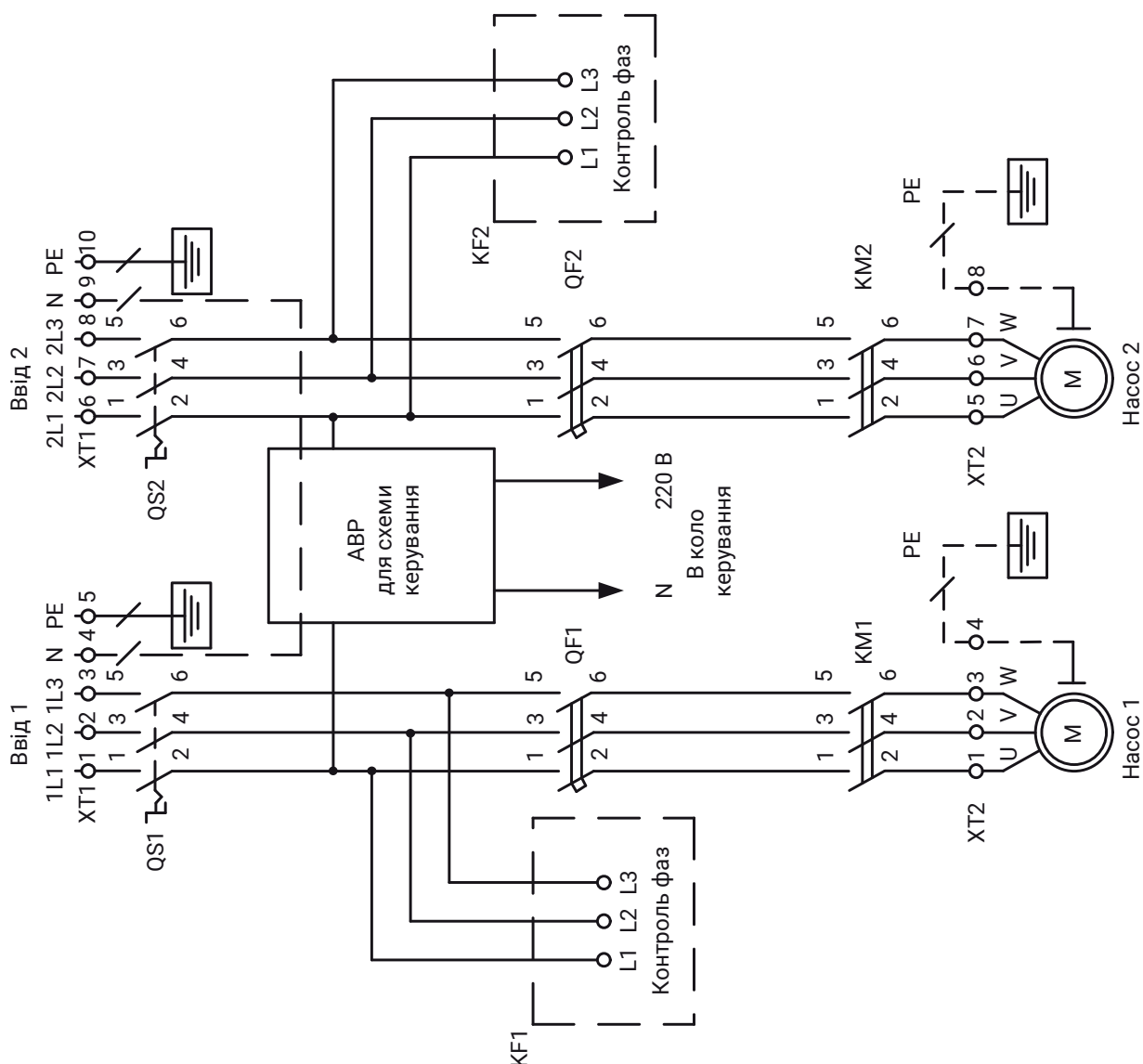






ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

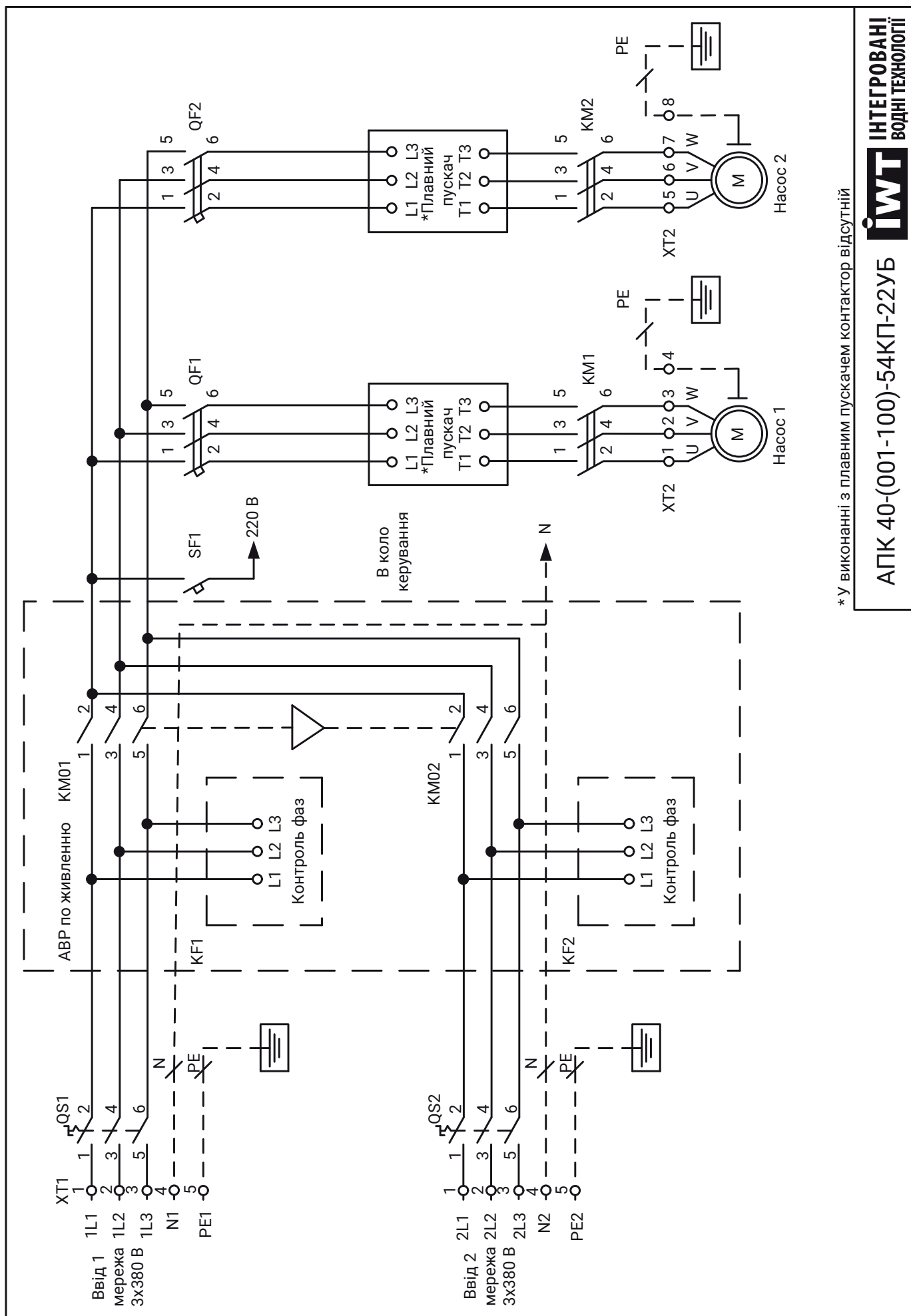
АПК 40-(001-090)-54К-22УБ



iWT ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

АПК 40-(001-100)-54K-22UB2



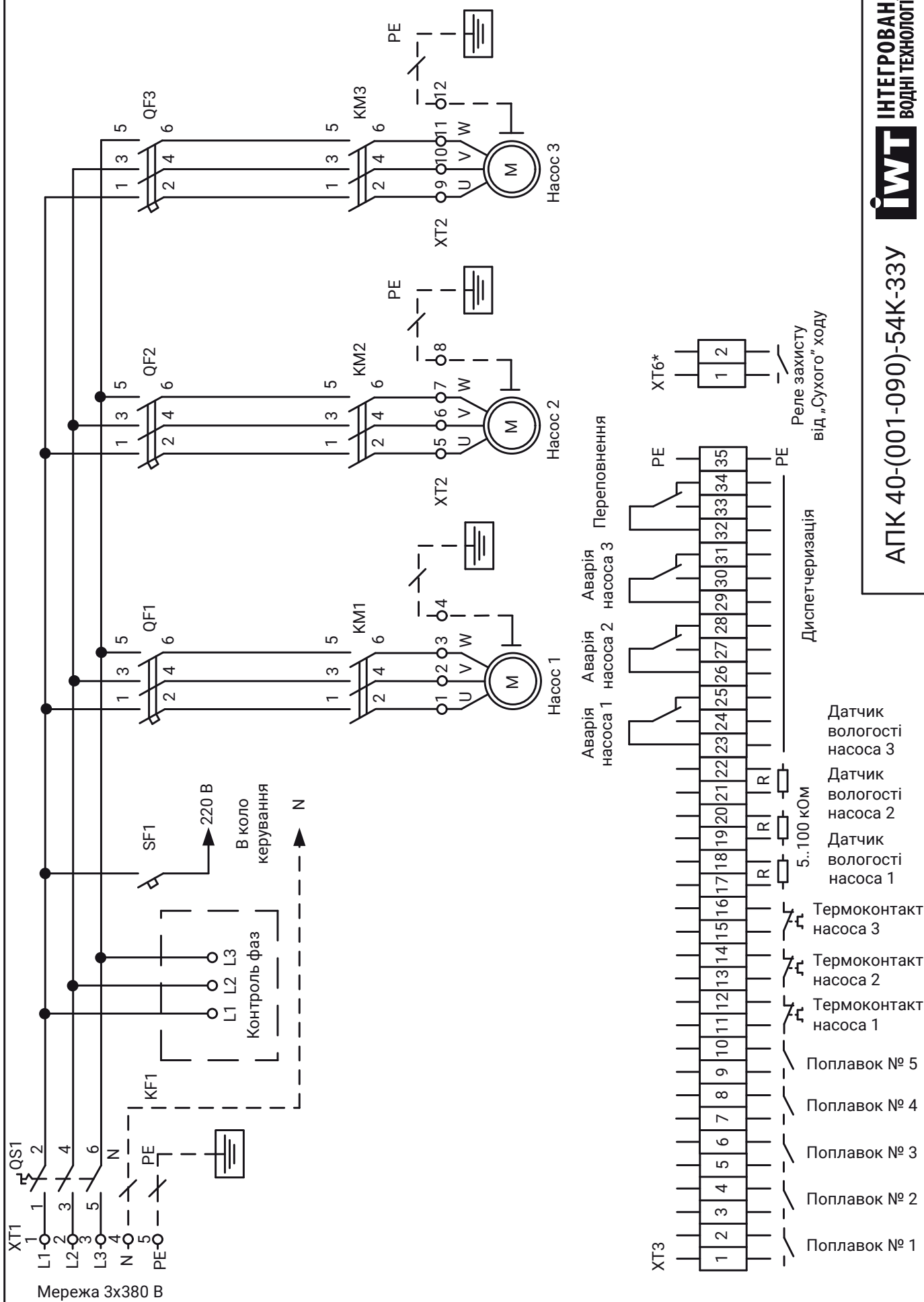


*У виконанні з плавним пускачем контактор відсутній

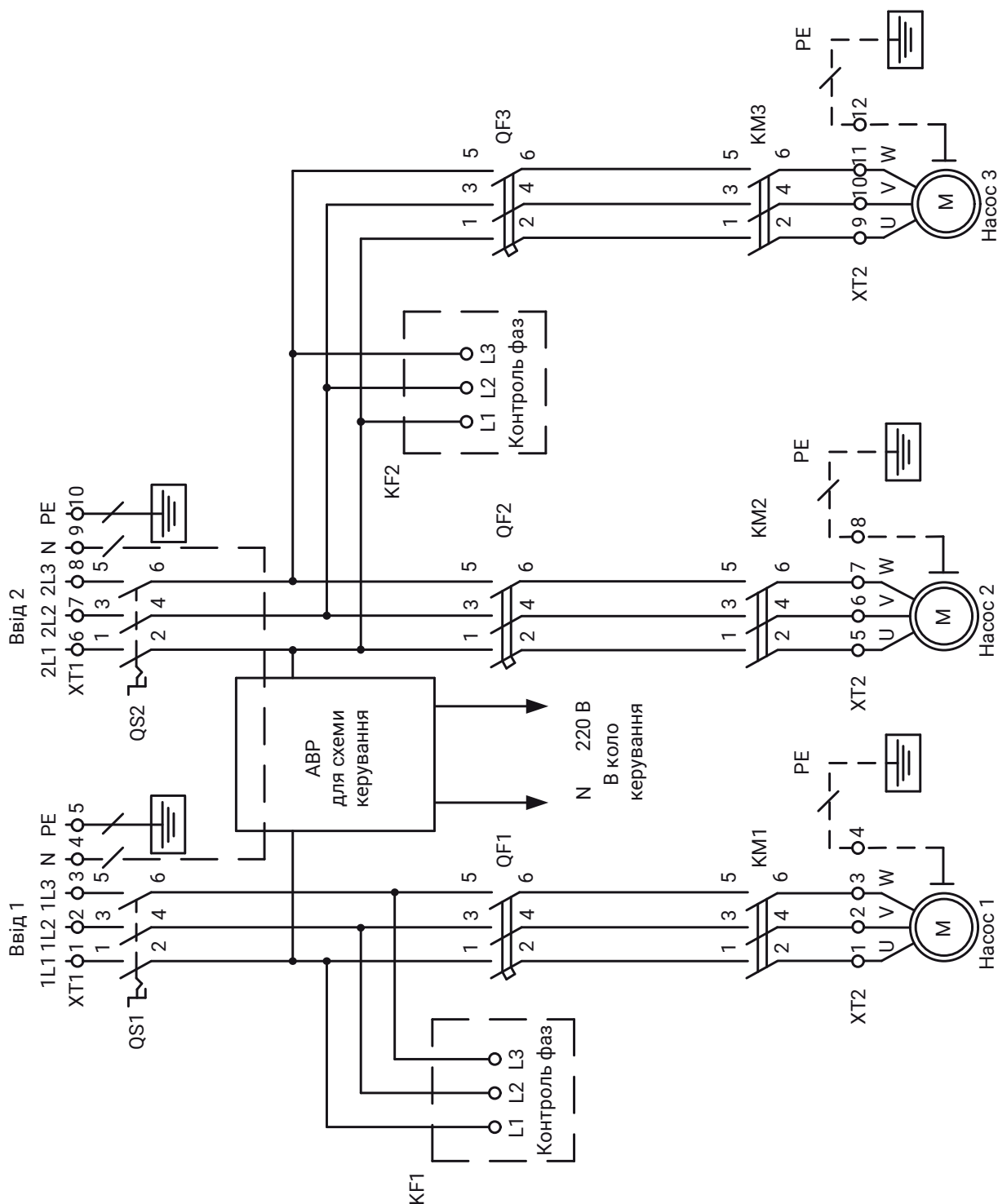
АПК 40-(001-100)-54КП-22УБ

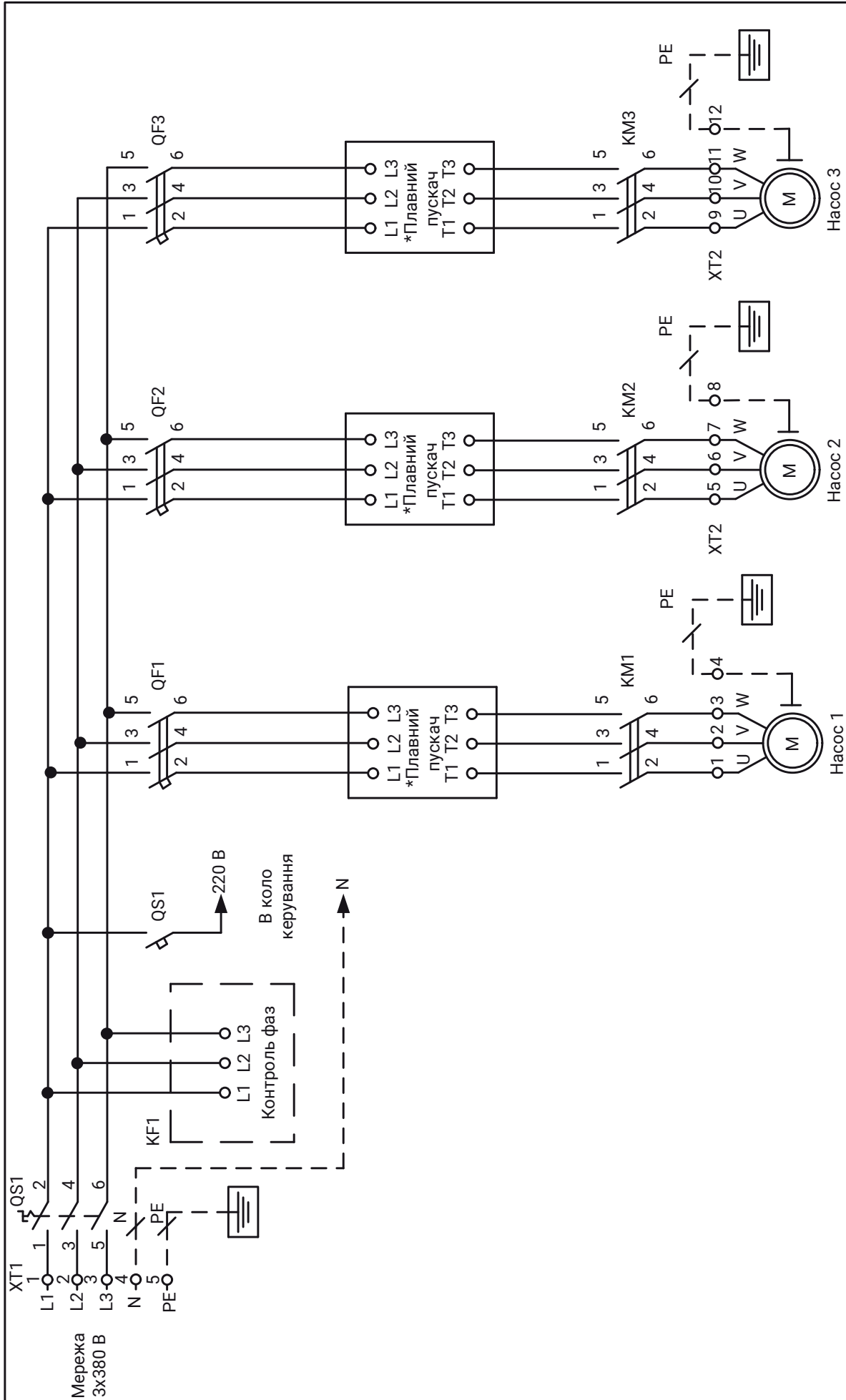
iWT
ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ







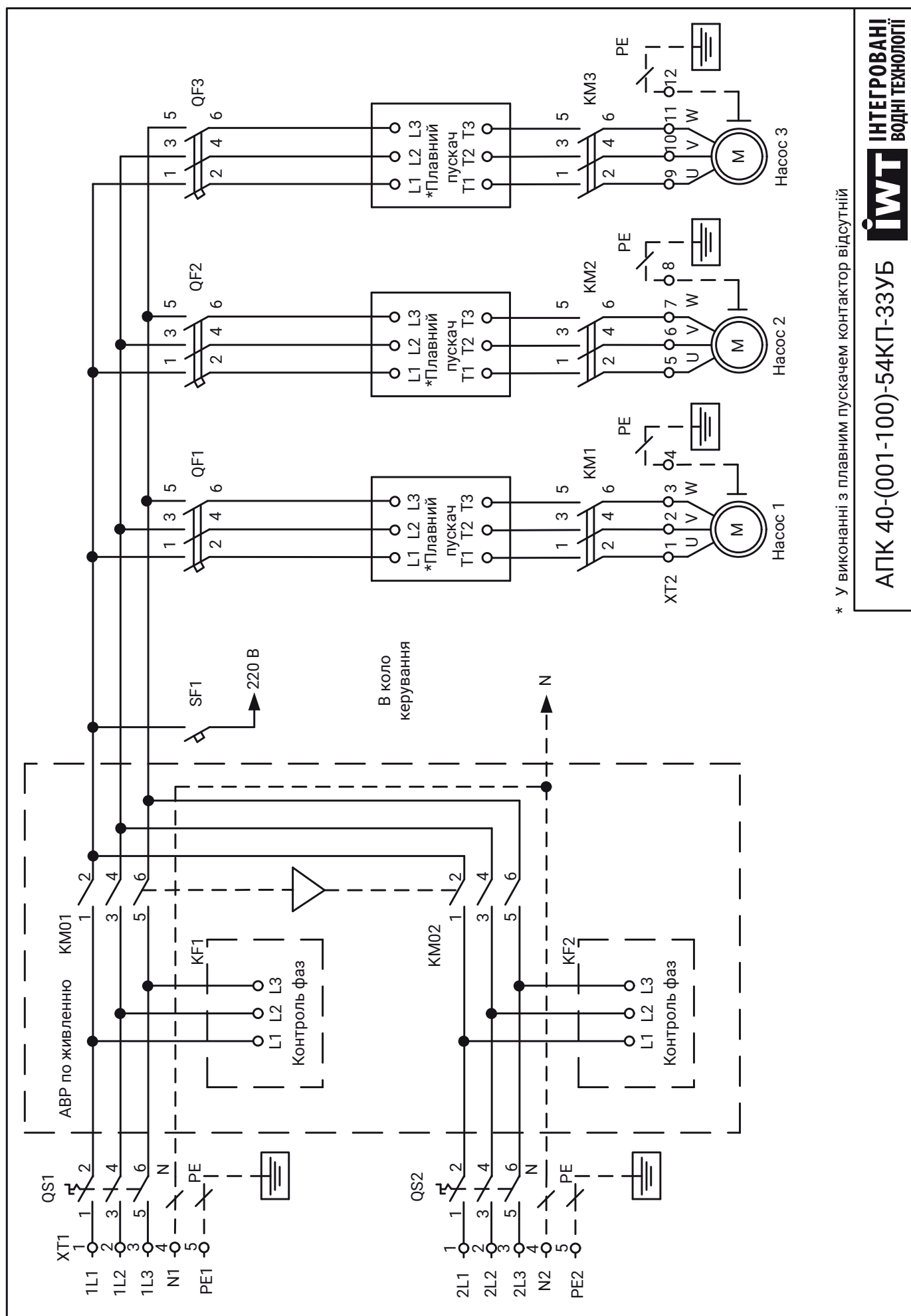




* У виконанні з плавним пускачем юнтактор відсутній

АПК 40-(001-100)-54КП-33У

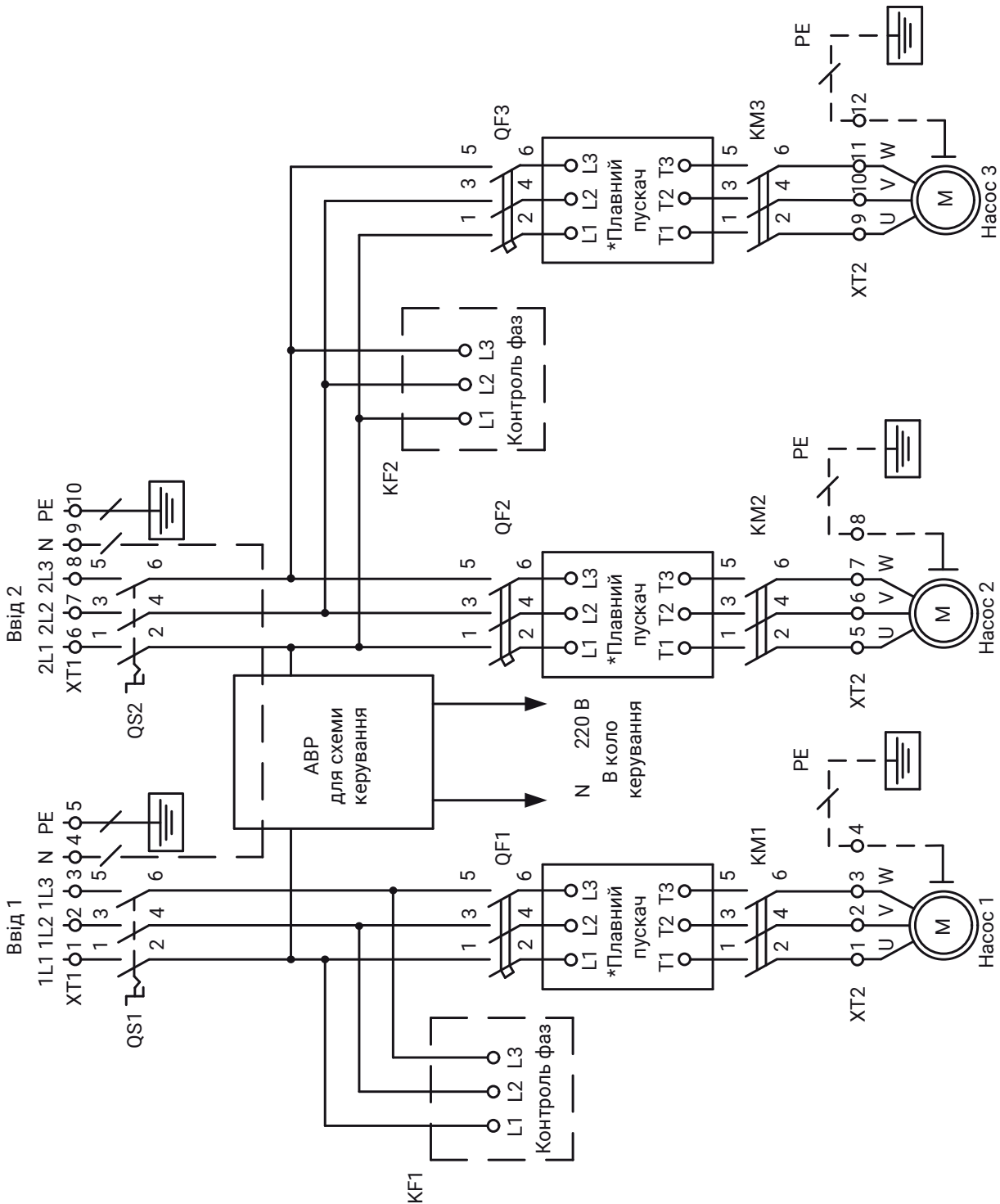
iWT ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

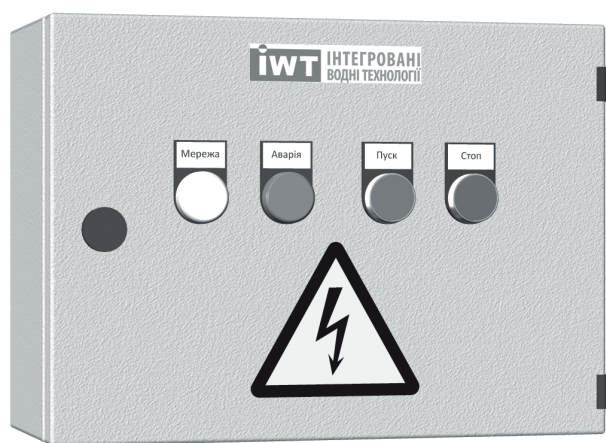


* У виконанні з плавним пускателем контактор відсутній

iWT ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

АПК 40-(001-100)-54КП-3ЗУБ



**Технічні характеристики**

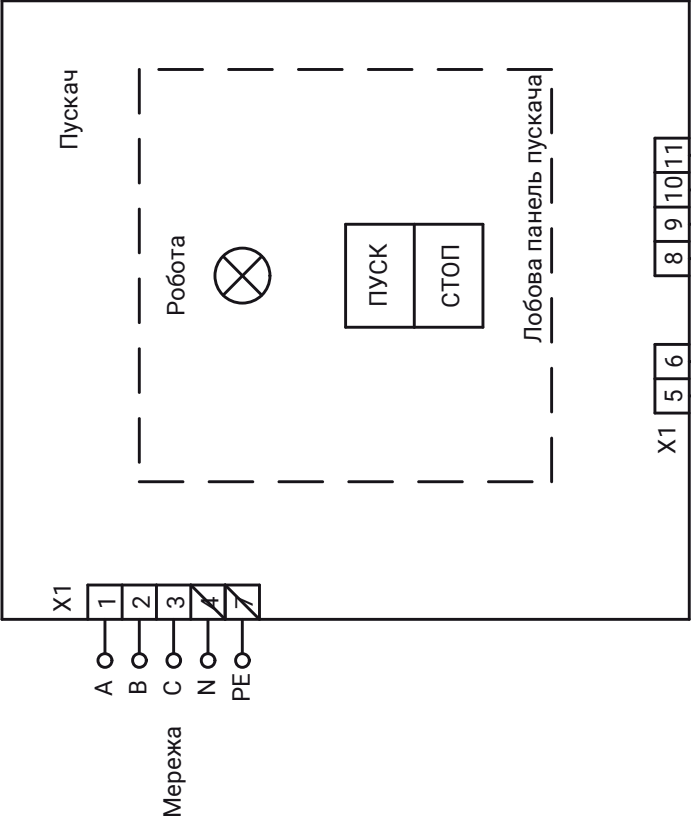
Модель	АПК 40-012-40-11А
Напруга живлення	1×220 В ± 10 %, 50 Гц; 3×380 В ± 10 %, 50 Гц
Кількість двигунів	1
Номінальний струм	1–12 А
Датчики для підключення	Термореле
Індикація	Мережа
Температура навколишнього середовища	0...+40 °С (середня не більше +35°С)
Відносна вологість	20–90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP40
Корпус	Пластик або метал
Габаритні розміри	330×240×120 мм

Принцип роботи:

Пускач ручний може використовуватися для більшості моделей електродвигунів, номінальний струм яких не перевищує 12 А. Пускач ручний може використовувати температурні реле перевантаження (термореле), вбудовані в обмотки двигуна, і вимикати насос в разі перегріву.

Якщо сталося відключення насоса в результаті перегріву, включення здійснюється ручним перезапуском за допомогою вимикача на передній панелі. Після аварійного відключення основного живлення і подальшої його подачі, пускач ручний автоматично перезапускає насос.

Живлення	1х230 В, 3х380 В
Розміри	330х240х120 мм
Матеріал	Високоякісна пластмаса
Ступінь захисту	IP40
Підключення	Електродвигуни 1х230 В, 3х380 В (з номінальним струмом до 12 А)
Керування	Ручне, кнопки Пуск/Стоп
Індикація	„Робота” двигуна (лампа вбудована в перемикач)
Захист двигуна	Від перевантажень (з підключенням термореле)

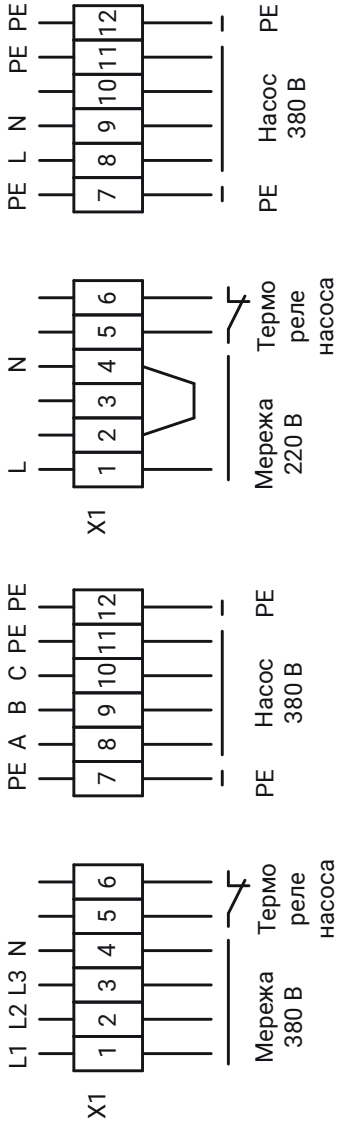


Підключення до пульту керування трьохфазного насоса 3х380 В

Підключення до пульту керування однофазного насоса 1х220 В

Клемна колодка пульту

Внутрішній монтаж

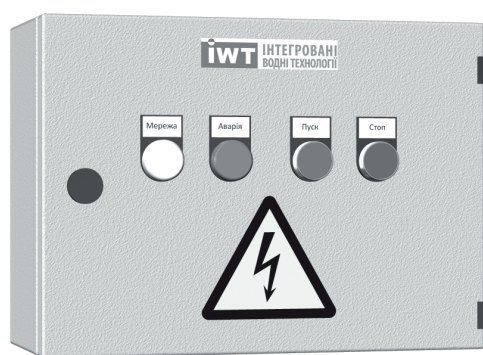


Зовнішнє підключення

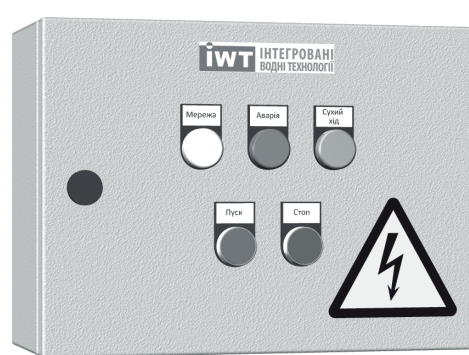
АПК 40-012-40-11А.
Пускач ручний

ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Пульт з захистом від короткого замикання з вбудованим пусковим конденсатором роботи



Пульт з реле захисту двигуна для автоматичного підвищення тиску в системі



Параметри двигуна насоса повинні відповідати характеристикам пульта керування (див. табл. Технічні характеристики). Живлення пульта керування здійснюється напругою 1×220 В.

Пульт є комплектним пристроєм і не вимагає на вході додаткового автомата захисту мережі.

Пульт забезпечує захист насоса від короткого замикання.

При натисканні кнопки «Пуск» на панелі пульта повинна засвітитися лампа, що сигналізує про те, що напруга мережі подана на насос, і він повинен запуститися. Вимкнення насоса відбувається приведенням кнопки «Пуск» в зворотне положення.

Пульт керування забезпечує автоматичну роботу насоса з реле контролю в режимі підвищення тиску. Для додаткового захисту від сухого ходу існує можливість підключення реле сухого ходу. Дані пристрої можуть встановлюватися на свердловинні і колодязні насоси, які забезпечують котеджі / приватні будинки питною водою.

Параметри двигуна насоса повинні відповідати характеристикам пульта керування (див. табл. Технічні характеристики). Живлення пульта керування здійснюється напругою 1×220 В.

Пульт керування забезпечує наступні типи захисту: захист від короткого замикання, захист від перевантаження за струмом (клас спрацьовування 10), захист від недовантаження за струмом (дозволяє уникнути сухого ходу насоса). Коефіцієнт спрацювання насоса при сухому ході за замовчуванням дорівнює 0,7, що означає, що при падінні навантаження до значення 0,7 насос буде відключений. Даний коефіцієнт може бути перенастроений. Принцип вимірювання недовантаження за струмом дозволяє уникнути використання реле захисту від сухого ходу.

Реле реагує на перевищення напруги в мережі на 15% (від 230 В) і відключає електродвигун. Як тільки напруга буде нижче на 15% від 230 В, реле перезапустить двигун. При спрацьовуванні реле від недовантаження за струмом двигун відключається.

Технічні характеристики

Напруга живлення	1×220 В ± 10 %, 50 Гц, на виході 3×220 В
Кількість насосів	1
Датчики для підключення	реле тиску (для пульта с PS11)
Індикація	«Мережа», «Робота / Аварія» (для пульта з PS11)
Захист	від короткого замикання, сухого ходу, перенавантаження, перевантаження за струмом (для пульта з PS11)
Температура навколишнього середовища	Від 0 до +40 °С (середня не більше +35 °С)
Відносна вологість	20–90 % (без конденсату)
Ступінь захисту	IP40
Корпус	Пластик

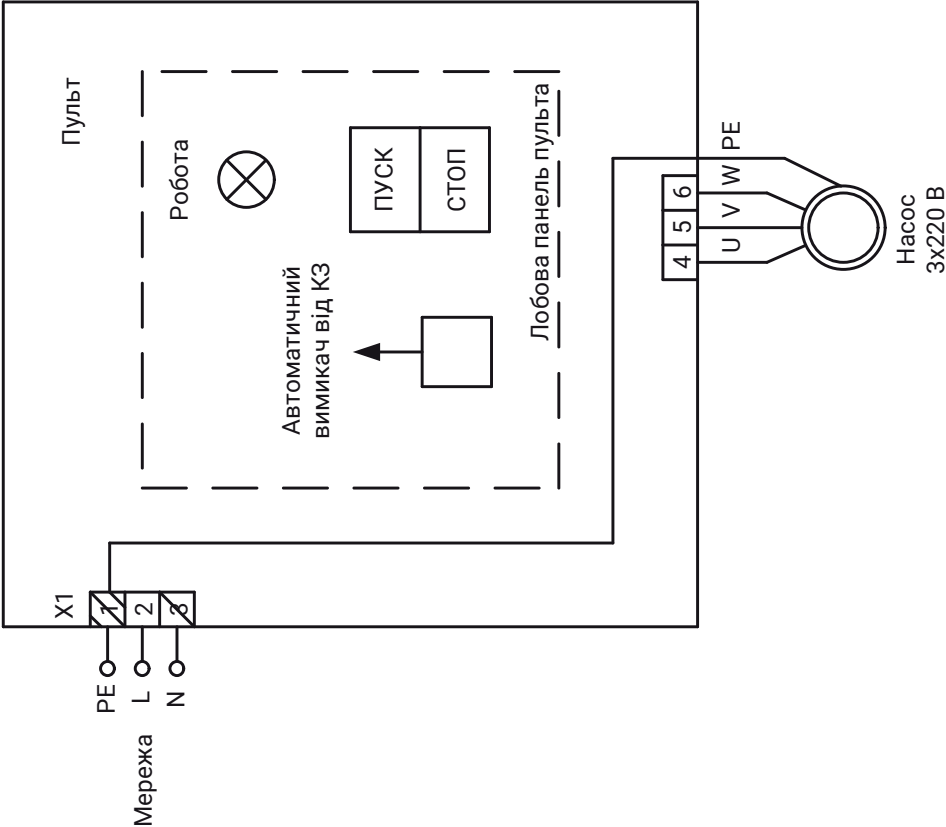
Таблиця підбору

Тип	Потужність, (кВт)	Характеристики насосів		Розміри*, (мм)
		Струм, (А)	Ємність, (мкФ)	
АПК23-004-40-11А	0,37	3,5	20	за замовленням
АПК23-005-40-11А	0,55	4,6	25	
АПК23-006-40-11А	0,75	6	35	
АПК23-010-40-11А	1,1	9,1	40	
АПК23-012-40-11А	1,5	11,7	50	
АПК23-016-40-11А	2,2	15,3	80	
АПК23-004-40-11А с PS11	0,37	3,5	20	
АПК23-005-40-11А с PS11	0,55	4,6	25	
АПК23-006-40-11А с PS11	0,75	6	35	
АПК23-010-40-11А с PS11	1,1	9,1	40	
АПК23-012-40-11А с PS11	1,5	11,7	50	
АПК23-016-40-11А с PS11	2,2	15,3	80	

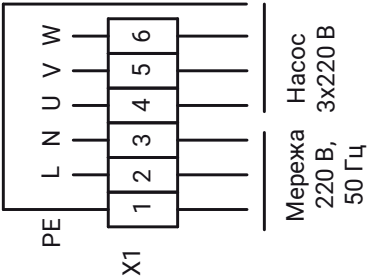
Приклади замовлення:

- АПК23-016-40-11А.

Живлення	1х230 В
Розміри	За запитом
Матеріал	Високоякісна пластмаса
Ступінь захисту	IP40
Підключення	Електродвигуни 3х230 В
Керування	Ручне, кнопки Пуск/Стоп
Індикація	„Робота” двигуна (лампа вбудована в перемикач)
Захист двигуна	Від короткого замикання



Клемна колодка пульту
Внутрішній монтаж

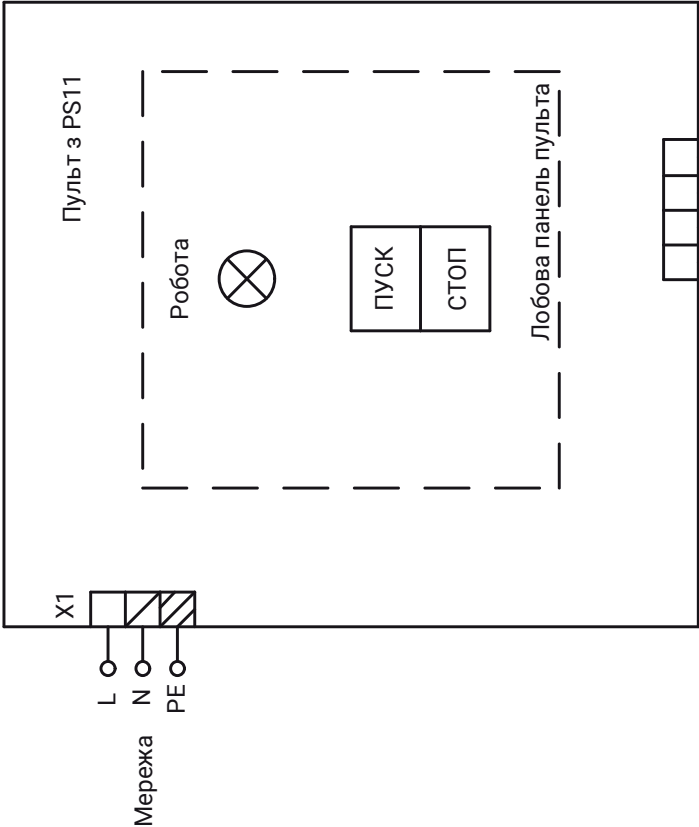


Зовнішнє підключення

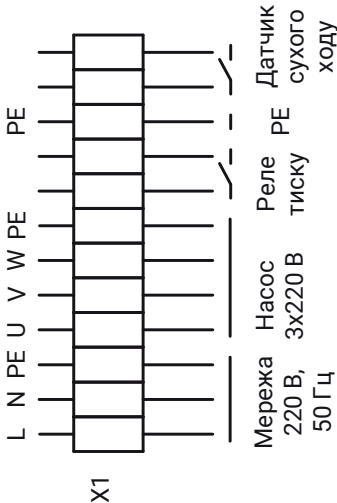
АПК 23-(004-016)-40-11А
з пусковим конденсатором

iWT ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

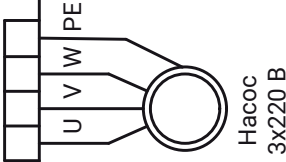
Живлення	1х230 В
Розміри	За запитом
Матеріал	Високоякісна пластмаса
Ступінь захисту	IP40
Підключення	Електродвигуни 3х230 В
Керування	Ручне, кнопки Пуск/Стоп, дистанційне від реле тиску
Індикація	"Робота" двигуна (лампа вбудована в перемикач)
Захист двигуна	Від короткого замикання, сухого ходу, перенапруги, перенавантаження за струмом



Клемна колодка пульта
Внутрішній монтаж



Зовнішнє підключення



АПК 23-(004-016)-40-11А з PS11
+ пусковий конденсатор



ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ



Маркування

Приклад: АРП 40 -416.2/216.6 -54 У

Шафа керування:
АРП – ввідний розподільний пристрій;
РП – розподільна панель.

Номинальна напруга:
40 – 380 В;

Кількість/струм виводів навантаження:
2 – кількість виводів навантаження (автоматів);
16 – номінальний струм в амперах;
4 – 4 – 3х380 В або 2 – 1х220 В

Ступінь захисту:
54 – IP54.

Модифікація:
А – один ввід живлення;
Б – два вводи живлення з автоматичним вводом резерву (АВР);
К – з компенсуючим конденсатором;
У – з пристроєм захисного відключення (ПЗВ);
Е – з лічильником обліку електроенергії.

Ввідні розподільні пристрої серії АРП/РП (далі ВРП) - це електротехнічний пристрій низької напруги, що містить апаратуру, що забезпечує можливість введення, розподілу й обліку електроенергії, а також керування і захисту відхідних розподільних і групових електричних ланцюгів в житлових, громадських і промислових будівлях, яка розміщена у вигляді відповідних функціональних блоків в одній або декількох з'єднаних між собою (механічно і електрично) панелях або в одній шафі, в залежності від типу будівлі.

Технічні характеристики

Напруга живлення	3х380 в $\pm 10\%$ для АРП40
Частота мережі	50 Гц
Температура навколишнього середовища	0...+40 °С (середня не більше +35 °С), кліматичне виконання УХЛ4.
Відносна вологість	не більше 60 % (при t° +40 °С)
Додаткові модулі	ввідний рубильник, розетка
Корпус	метал
Навколишнє середовище	невибухонебезпечне, не містить агресивних парів і газів в концентраціях, що руйнують метали і ізоляцію, що не насичене струмопровідним пилом і водяними парами
Місце установки	захищене від затоплення водою або іншими рідинами, від проникнення радіації, різких поштовхів (ударів) і сильного трясіння
Робоче положення в просторі	вертикальне (допустиме відхилення від вертикалі - 5 ° в будь-яку сторону)

Стандартна лінійка шаф

Тип	Живлення(50 Гц)	Кількість вводів живлення
АПК40-XXX-54А	3х380 В	1
АПК40-XXX-54Б	3х380 В	2 з АВР

Призначення ВРП

- прийом, розподіл та облік електричної енергії напругою 220/380/690В трифазного змінного струму частотою 50 Гц в мережах з глухозаземленою та ізольованою нейтраллю;
- захист ліній при перевантаженнях і коротких замиканнях;
- захист від ураження електрострумом при ймовірному контакті людини з провідними струмоділянками електричної схеми будівлі;
- дозволяють в позаштатних ситуаціях використовувати нечасте ввімкнення/вимкнення електроліній групових кіл.

ВРП серії АРП змонтовані таким чином, що є захист від прямого дотику до струмоведучих частин, в разі якщо відкриті передні двері. Вони являють собою металеві або пластикові шафи підлогового або настінного виконання. Ввід може бути як зверху, так і знизу. Компонування ВРП з окремих панелей або єдиною конструкцією проводиться при розробці проектів електрообладнання будівель. Для відділення секцій передбачено установку текстоліту. Уніфікована модульна структура шаф розподілу живлення АРП і РП дозволяє зібрати шафу розподілу живлення будь-якої складності і конфігурації, на замовлення можливе виготовлення нестандартних варіантів шаф, що відрізняються розташуванням пристроїв, комплектацією або схемою.

У стандартному виконанні ВРП застосовується система заземлення TN-S, нульовий захисний і нульовий робочий провідники розділені на всій її довжині.

У серії АРП як ввідного пристрою встановлюється вимикач навантаження.

Модифікація шафи з автоматичним вводом резерву

У шафах розподілу серії АРП з автоматичним вводом резервного живлення (модифікація Б), є можливість вибору основного (резервного) вводу живлення, крім того, на панелі оператора виведена світлова сигналізація за наявністю живлення на кожному вводі.

Основні функції, які забезпечує шафа розподілу електроживлення з автоматичним вводом резерву (модифікація Б):

- при зникненні або неправильній послідовності підключення фаз відбувається автоматичне перемикання з основного вводу на резервний, а при відновленні живлення на основному вводі – зворотне перемикання;
- автоматичне відключення від мережі живлення при зникненні однієї з фаз на обох вводах і автоматичне включення при їх появі;
- контроль напруги на вводах;
- захист мережі живлення від короткого замикання;
- селективність відключення.

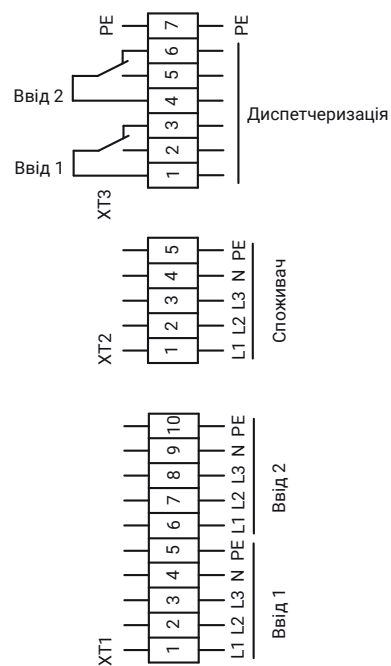
Таблиця підбору

Тип	U, В/тип	I, А	Розміри, мм ВхШхГ
АПК40-016-54Б	3х380/АРП	16	500х400х200
АПК40-025-54Б		25	
АПК40-032-54Б		32	
АПК40-037-54Б		37	
АПК40-050-54Б		50	
АПК40-063-54Б		63	
АПК40-075-54Б		75	700х500х250
АПК40-095-54Б		95	
АПК40-110-54Б		110	
АПК40-145-54Б		145	1000х600х300
АПК40-185-54Б		185	800х600х300
АПК40-200-54Б		200	
АПК40-250-54Б		250	
АПК40-400-54Б		400	1200х800х400
АПК40-630-54Б		630	
АПК40-800-54Б		800	
АПК40-1000-54Б		1000	
АПК40-1250-54Б		1250	
АПК40-1600-54Б		1600	

*При замовленні шафи керування з опціями або комплекту, габарити, зазначені в таблицях підбору можуть бути змінені. В цьому випадку габарити надаються за запитом.

Приклади замовлень шаф керування:

1. АРП40-250-54Б.
2. РП40-416.2/410.1/216.6-54А.
3. РП40-463.2/416.4/210.5-54К з ввідним вимикачем.
4. АРП40-320-416.4/410.2/216.12-54БУЕ з розеткою 3х380 В, 32 А.



Системи автоматизації на базі шаф керування і автоматики – комплекс шаф, які керують закінченим технологічним процесом або окремою його частиною, з можливістю інтеграції в існуючі системи АСК ТП.

Системи автоматизації можуть бути як локальними, для керування окремою системою, так і системами верхнього рівня, що об'єднують кілька технологічних процесів або контурів.

Системи АСК ТП – це комплексні системи керування технологічним процесом або обладнанням, являють собою комплекс шаф для керування всіма електричними, пневматичними і гідравлічними приводами, допоміжним обладнанням. Силові і розподільні шафи передають дані про стан виконавчих систем і приймають команди керування з контролера верхнього рівня і (або) АРМ-оператора процесу.

Шафи і системи автоматизації можуть застосовуватися для автоматизації циклічних і безперервних процесів, а також окремих технологічних операцій.

Для окремих операцій система автоматики може бути поєднана в єдиному корпусі з силовою частиною, включаючи пристрої плавного пуску і перетворювачі частоти для керування електродвигунами.

Системи автоматики побудовані на базі програмованих логічних контролерів і промислових комп'ютерів провідних світових виробників систем автоматики.

Автоматичне робоче місце оператора – промисловий комп'ютер з встановленою системою SCADA, яка дозволяє візуалізувати технологічний процес, вести архівацію подій, будувати графіки і тренди зміни виміряних значень системи.

Сфера застосування:

- Автоматизація технологічних процесів в промисловості (контроль і регулювання технологічних параметрів, диспетчеризація технологічного процесу, автоматизація вузла,).
- Автоматизовані системи водопостачання та каналізації (водозабори та насосні станції підйому, станції перекачування і очищення стічних вод, каналізаційні насосні станції).
- Автоматизовані системи тепlopостачання (ТЕЦ, котельні, теплові пункти).

• Автоматизовані системи газопостачання (газорегуляторні пункти, газорегуляторні станції, газорегуляторні установки).

• Автоматизація та диспетчеризація інженерних систембудівель (опалення, вентиляція і кондиціонування, водопостачання і каналізація, газопостачання, електропостачання, системи пожежогасіння та димовидалення).

Основні функції

- Збільшення обсягів продукції, що випускається.
- Підвищення ефективності виробничого процесу.
- Підвищення якості продукції.
- Підвищення економічності, зниження витрат сировини.
- Підвищення безпеки виробничого процесу.
- Зниження впливу людського фактору.
- Виключення присутності людей на потенційно небезпечних ділянках виробництва.
- Покращення якості регулювання.
- Підвищення коефіцієнта готовності обладнання.
- Підвищення екологічності.
- Скорочення чисельності обслуговуючого персоналу.
- Покращення ергономіки праці операторів процесу.
- Скорочення витрат виробництва товарів і послуг
- Забезпечення автоматичної подачі і регулювання систем тепло та холодопостачання, систем кондиціонування, систем водопідготовки, запобігання аварійним ситуаціям.
- Збільшення часу між сервісним обслуговуванням.
- Збільшення терміну служби обладнання.
- Автоматизоване водопостачання.

Основні переваги

- Робота з замовником, починаючи зі стадії формування технічного завдання і закінчуючи пусконаладжувальними роботами та гарантійним і післягарантійним обслуговуванням.
- Розробка і поставка обладнання для автоматизації під ключ.
- Досвід європейських інженерів.
- Власне виробництво.
- Всі системи автоматизації орієнтовані на рішення задач замовника і проектується виходячи з реальних умов роботи.

Шафа керування

Номинальна напруга:
23 – 220 В;
40 – 380 В;
69 – 690 В

Модуль керування контуром ГВП

Кількість насосів:
1 – один насос;
2 – два насоса, режим робочий-резервний

Напруга насосів:
1 ф – 1х220 В;
3 ф – 1х380 В

Мах струм двигунів, підключених до контуру. Якщо двигуни не підключаються до шафи – не вказується

P1 – один регулюючий клапан;
P2 – два регулюючі клапани, робота в каскаді

П – насос підживлення;
1 – один насос;
2 – два насоси, режим робочий-резервний

Напруга насосів підживлення:
1 ф – 1х220 В;
3 ф – 1х380 В

Мах струм двигунів, підключених до контуру. Якщо двигуни не підключаються до шафи – не вказується

АПК 40 -Г 1 х1ф (006) P1 /P1 х1ф (006) -О 2 х3ф (016) /P2 х1ф (006) -В 2 х3ф (025) -ШКТП

Модуль керування контуром опалення

Кількість насосів:
1 – один насос;
2 – два насоса, режим робочий-резервний

Напруга насосів:
1 ф – 1х220 В;
3 ф – 1х380 В

Мах струм двигунів, підключених до контуру. Якщо двигуни не підключаються до шафи – не вказується

П – насос підживлення;
1 – один насос;
2 – два насоси, режим робочий-резервний

Напруга насосів підживлення:
1 ф – 1х220 В;
3 ф – 1х380 В

Мах струм двигунів підживлення

Модуль керування контуром вентиляції

Кількість насосів:
1 – один насос;
2 – два насоса, режим робочий-резервний

Напруга насосів:
1 ф – 1х220 В;
3 ф – 1х380 В

Мах струм двигунів, підключених до контуру. Якщо двигуни не підключаються до шафи – не вказується

Шафа керування тепловим пунктом

Приклади маркування

АПК40-01х3ф (016) Р1/П1-ШКТП

Живлення 3х380 В. Один контур опалення. У контурі один циркуляційний насос, один регулюючий клапан і один клапан підживлення. Насос в контурі 3 х 380 В, до 7,5 кВт. Насосів підживлення немає.

Типова електрична схема для ШКТП на 1 контур опалення з одним циркуляційним насосом, регулюючим клапаном і клапаном підживлення приведена нижче. Керування по двом датчикам температури.

Маркування ШКТП 01х3ф (016) Р1 / П1

АПК40-Г2х3ф(006)Р1-02х3ф(016)Р1-В2х3ф(016)Р1-ШКТП

Живлення 3х380 В. Контур ГВП, контур опалення і контур вентиляції, в кожному контурі один регулюючий клапан. У контурі ГВП два насоси, 3х380 В до 2,2 кВт. У контурі опалення два насоси, 3х380 В, до 7,5 кВт. У контурі вентиляції два насоси, 3х380 В, до 7,5 кВт. Насосів підживлення немає.

АПК40-Г2х1ф(006)Р2-02х3ф(025)Р1/П1х1ф(006)-02х3ф(025)Р1/П2х1ф(006)-В2х1ф(016)Р1/П1х1ф(006)-ШКТП.

Живлення 3х380 В. Контур ГВП, два контури опалення, контур вентиляції, в контурах опалення і вентиляції по одному регулюючому клапану. Контур ГВП з двома однофазними насосами 1х220 В, до 7,5 кВт і двома регулюючими клапанами, що працюють в каскаді. Контур опалення з двома насосами 3х380 В, до 11 кВт і насосом підживлення 1х220 В, до 2,2 кВт. Другий контур опалення з двома насосами 3х380 В, до 11 кВт, і двома

насосами підживлення 1х220 В, 2,2 кВт. Контур вентиляції з двома насосами 1х220 В, до 7,5 кВт і насосом підживлення 1х220 В, до 2,2 кВт.

АПК23-Г2Р1-02Р1-02Р1/П2-В1Р1-ШКТП.

В цьому випадку, насоси не підключаються до шафи ШКТП. Захист і подача силового живлення на насоси здійснюється через окремі шафи керування. ШКТП здійснює керування процесом.

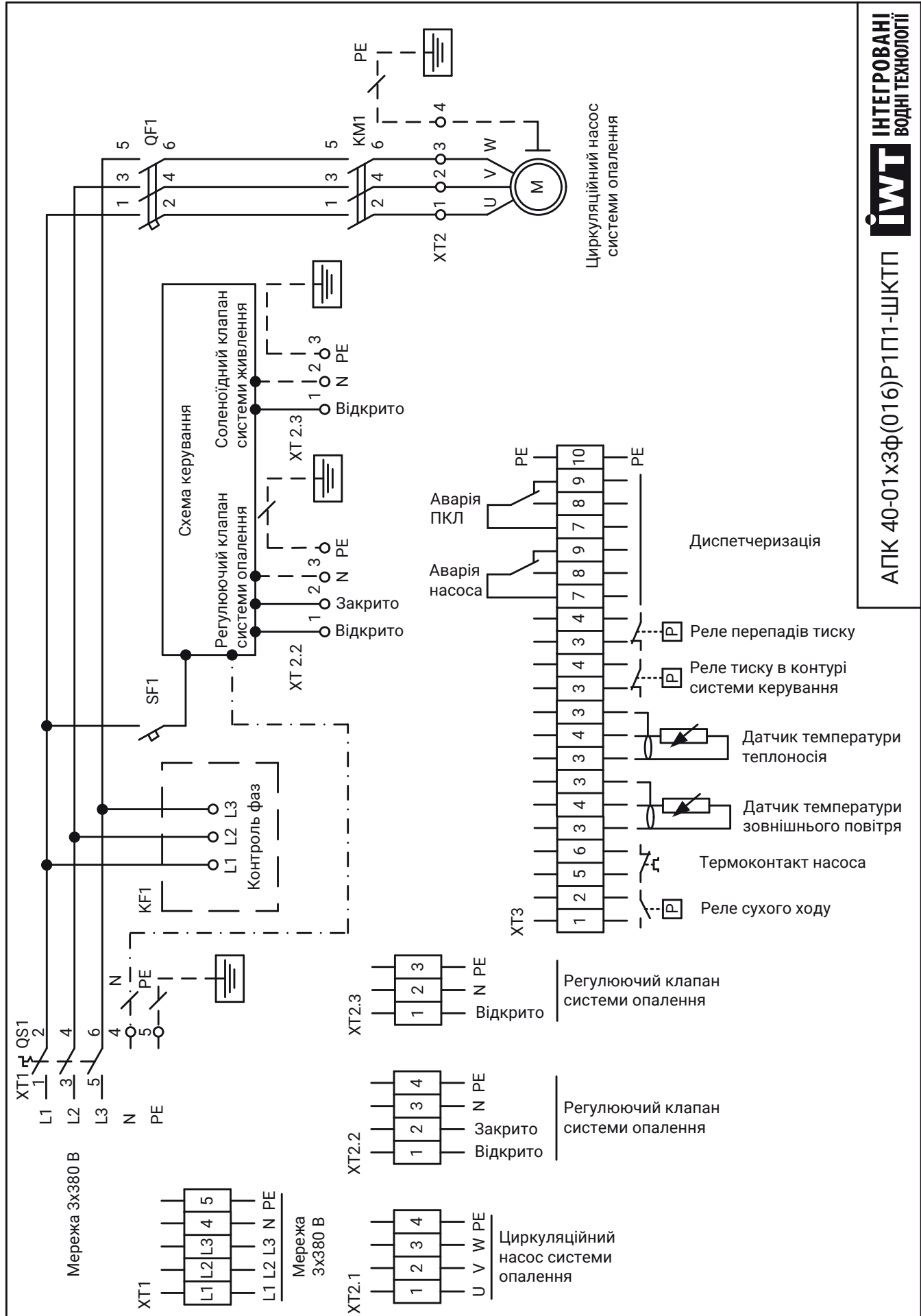
Живлення 1х220 В. Керування контуром ГВП ' з двома насосами і одним клапаном регулювання, керування контуром опалення з двома насосами, одним клапаном регулювання. Керування другим контуром опалення з двома насосами з одним клапаном регулювання і двома насосами підживлення. Керування контуром вентиляції з одним насосом і одним регулюючим клапаном.

Якщо в контурі не вказано насос підживлення, це означає що ШКТП керує відкриттям і закриттям клапана підживлення за сигналами від реле тиску.

Опції для шаф

Стандартні, як для лінійок ШК з релейним регулюванням. Блок підключення джерела безперебійного живлення (ІБП). Додаткові вводи живлення (з АВР, або без АВР), додаткові керуючі сигнали (зовнішній пуск), диспетчеризація як дискретна, так і через інтерфейси і радіоканали, підключення додаткових датчиків і реле, додаткові насоси, підвищення захисту від пилу і вологи до IP66.

На опції формується запит.



ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ІWT

АПК 40-01x3ф(016)Р1П1-ШКТП

Шафа диспетчеризації (ШД) підходить для всіх лінійок шаф керування. До однієї ШД можливо підключити до 6 різних шаф одночасно (можливість підключення більшої кількості уточняється за запитом).

Шафа диспетчеризації дозволяє в режимі реального часу відслідковувати такі стани підключених ШК:

- отримувати і обробляти інформацію про стан системи в цілому;
- змінювати налаштування, таймери та інші параметри в підключених ШК;
- архівувати системні повідомлення і виводити графіки для аналогових даних від ШК;
- формувати статусні повідомлення, формувати лог подій для відстеження всієї інформації про стан шаф керування протягом періоду експлуатації.

Для кожного з 6 підключених ШК створюється своє робоче поле (віртуальний АРМ), на якому відображається стандартна мнемосхема системи керування ШК.

Мнемосхеми, типи даних і параметри системи залежать від типу підключених ШК і вибираються при створенні віртуального АРМ і його конфігурації. Перепрограмування шафи диспетчеризації не потрібно.

Перемикання між віртуальними АРМ відбувається за допомогою інтерфейсу керування, відображення поточних статусів підключених ШК здійснюється на основному екрані.

Вбудований майстер налаштування шафи диспетчеризації дозволяє зробити налаштування системи диспетчеризації простим і швидким.

Вбудований помічник відображає підказки при віддаленому налаштуванні ШК, що дозволяє просто і точно налаштувати системи під конкретні завдання.

Додатково шафа диспетчеризації дозволяє формувати статусні смс-повідомлення і має вбудований веб-сервер для перегляду поточного стану системи і функцій діагностики.

Шафи диспетчеризації стандартно виготовляються в корпусах (пластик або метал на вимогу), що забезпечують захист IP54 і кліматичне виконання УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Маркування

Приклад:	АПК	40	-001	-54К	11Д
Шафа керування					
Номинальна напруга:					
23 – 220 В;					
40 – 380 В					
Номинальний струм шафи керування:					
0,63-1 – діапазон струмів, А					
Ступінь захисту:					
54 – IP54.					
11Д – шафа диспетчеризації;					
11ДБ – шафа диспетчеризації з двома входами живлення з вбудованим АВР.					

4.1 Датчик тиску (поставляється окремо)



Датчик тиску призначений для вимірювання тиску і виведення аналогового сигналу (вихідний сигнал 4-20 мА, двопровідний) на ПІД-регулятор перетворювача частоти або на контролер. Межа вимірювання тиску до 25 бар. Частини, що контактують з вимірюваним середовищем, виконані з нержавіючої сталі і повністю заварені, виключаючи можливе пошкодження

Технічні характеристики

Живлення датчика	10-30 В постійного струму
Вихідний сигнал	4-20 мА, двопровідний
Температура вимірюваного середовища	-40...+100 °C
Електричне з'єднання	L-роз'єм
Точність вимірювання	±1 %
Приєднання	G 1/4"

Таблиця вибору датчика тиску

0-6 бар
0-10 бар
0-16 бар
0-25 бар

вимірювальної частини перетворювача в результаті впливу вимірюваного середовища. Компактний корпус також має виконання з нержавіючої сталі і має клас пиловологозахисту IP65.

Датчик тиску рекомендується підключати до шафи керування витю парою або екранованою витю парою.

4.2 Реле тиску (поставляється окремо)



За допомогою реле тиску можна виконувати регулюючі та захисні функції. Захисні функції включають обмеження за тиском і відключення при зниженому тиску.

Такі функції здійснюються за допомогою перемикання електричних контактів в разі виходу тиску за допустимі межі.

Властивості:

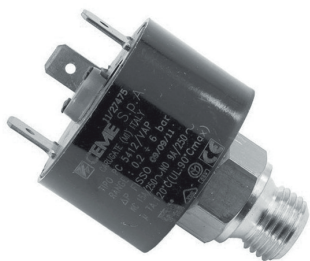
- посилені контакти;
- з'єднання під гайку або пайку;
- стандартний контакт SPDT з однаковим струмом на обох контактах;
- здвоєний пресостат з двома окремими контактами SPDT по стороні низького тиску та високого.

Технічні характеристики PS3

Типи контактів	SPDT для PS3
Індуктивний струм (AC15)	1,5 A/230 V AC
Індуктивний струм (DC13)	0,1 A/230 V DC
Струм при повному навантаженні	2,5 A/230 V AC
Струм заблокованого ротора	15 A/230 V AC
Клас захисту DIN 40050/IEC 529	IP54
Температура робочого середовища	-40...+70 °C
Максимальна температура	+70 °C
Вхід кабелю	PG 16
Блокуючий пристрій	Фіксатор
Монтажні гвинти	M4/UNC 8-32

	Реле низького тиску	Реле високого тиску
Тип реле тиску	PS3-A1R	PS3-ALR
Заводське задання, МПа	0,2/1,1	4,2/4,5
Регульований діапазон, МПа	0,6...6	0,1...16
Диференціал (гістерезис), МПа	0,9	0,3
Макс. робочий тиск PS, МПа	27	27
Тиск випробування PT, МПа	30	30
Тип з'єднання	G 1/4" male brass	G 1/4" male brass

4.3 Реле тиску для захисту від сухого ходу



Реле тиску для захисту від сухого ходу має компактні розміри та можливість тонкого регулювання.

Реле тиску перешкоджає роботі обладнання при низькому тиску рідини. При зниженні тиску нижче 0,8 бар реле тиску, яке знаходиться зазвичай у

Технічні характеристики

Стандартна напруга	5 В...230 В
Вихідний сигнал	4-20 мА, двопровідний
Максимальна температура рідини	+90 °С
Діапазон тиску	0,2...6 бар
Nfast Вкл	3
Фіксований диференціал	0,1...0,4 бар
Регульований диференціал	0,2...0,6 бар
Приєднання	G 1/4"

відкритому стані, закривається і надсилає сигнал до шафи керування про зупинку роботи обладнання. При підвищенні тиску вище 1 бара обладнання повертається до нормального режиму роботи. Реле тиску зазвичай знаходиться на вхідному колекторі.

4.4 Датчик рівня поплавкового типу



Поплавковий вимикач призначений для керування роботою насосів за рівнем рідини. Поплавкові вимикачі застосовуються для організації автоматичних систем заповнення резервуара або відкачування води.

Застосовується для керування насосами в автоматичному режимі і захисту від роботи без води (сухий хід).

Технічні характеристики

Напруга комутації (50 Гц)	220...240 В
Максимальний робочий струм	10А
Максимальний пусковий струм	18А
Температура вимірюваного середовища	+1...+40 °С
Електричне з'єднання	L-роз'єм
Матеріал ізоляції кабелю	ПВХ

Особливістю шаф керування є незмінність у виборі постачальників комплектуючих, які використовуються при складанні. Ми працюємо тільки з перевіреним і надійним обладнанням провідних європейських виробників. Крім того, компанія IWT є постійним партнером і ексклюзивним постачальником ряду фірм, обладнання яких присутнє в якості основних елементів

шаф керування. Серед постачальників обладнання можна виділити шведсько-швейцарську компанію ABB, яка є одним з лідерів в області керування насосами і виробництва, що використовує в даних цілях перетворювачі частоти, м'яких пускачі і моніторів навантаження.

5.1 Перетворювачі частоти ABB серії ACQ580



Перетворювачі частоти фірми ABB монтуються в шафи, які здійснюють частотне регулювання двигуна насоса або вентилятора.

Серія перетворювачів ACQ580 фірми ABB розроблена спеціально для керування насосами і вентиляторами з урахуванням всіх можливих вимог насосно-вентиляторного застосування, включаючи моніторинг навантаження і функції логічного компаратора. Контроль навантаження дозволяє подавати на зовнішній ланцюг сигнали при досягненні заданого рівня максимального та мінімального навантаження. Таким чином, можна відстежити обрив приводного ремня вентилятора, кавітацію або сухий хід насоса. Функції компаратора дозволяють запрограмувати вихідні реле на перемикання не тільки при певних станах, але і при будь-яких поєднаннях подій в системі. Спеціально вбудована функція дозволяє вибрати найменший рівень шуму в даній системі керування.

У стандартній комплектації в ACQ580 вбудований пульт керування, є вхід для підключення термістора електродвигуна. Серед численних вбудованих функцій, розрахованих на насосне та вентиляторне застосування, слід виділити наступні:

- функція керування насосами;
- пуск обертового двигуна, вбудований ПІД-регулятор;
- подолання провалів напруги;
- 8 наборів параметрів;
- оптимізація поля;
- автоматичний потенціометр;
- подвійний час розгону/уповільнення.

Завдяки широкому набору додаткових пристроїв даної серії перетворювачі частоти в шафах керування можуть бути оснащені інтерфейсом послідовного зв'язку, виносним пультом керування для установки на дверях шафи, гальмівним блоком, вихідними дроселями.

Функція керування насосами

У перетворювач частоти ABB серії ACQ580 вбудована функція керування насосами. Це означає, що стандартний перетворювач даної серії може керувати установкою, що включає в себе до трьох насосів без будь-яких додаткових пристроїв. Якщо встановлені додаткові плати реле, то кількість контрольованих насосів збільшується до 7.

Функція керування насосами реалізує «каскадний» метод керування: в залежності від витрати, тиску або температури, за сигналами вихідних реле ACQ580 або додаткової плати реле включаються додаткові насоси. Таким чином, ACQ580 є пристроєм-майстром для всієї системи. Додаткові насоси можуть підключатися через перетворювачі частоти, м'які пускачі або безпосередньо до мережі.

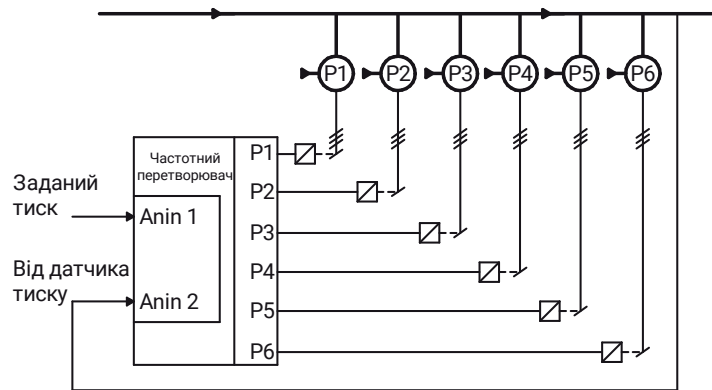


Рис. 29 – Функція керування насосами

5.2 Перетворювачі частоти ABB серії ACS310



Перетворювачі ABB серії ACS310 використовуються в шафах для електродвигунів, потужністю не вище 22 кВт. Перетворювачі частоти даної серії використовуються в шафах керування серій АПК40-

...54Ч2, АПК40-...54Ч3, АПК40-...54Ч4. Гнучкість перетворювачів цієї серії дозволяє налаштувати їх на насосно-вентиляторне застосування. Програмованими функціями перетворювачів частоти серії ACS310 є регулювання обмеження струму при розгоні, роботі і гальмуванні, компенсація ковзання, автоматична ІR-компенсація і функція економії електроенергії, вибір векторного або В/Гц режиму керування, 8 швидкостей і заборонені частоти, В/Гц криві, а також автопуск при подачі напруги, автоперезапуск після спрацювання захистів і «летючий» пуск обертових двигунів. Перетворювачі частоти оснащені інтерфейсом послідовного зв'язку RS485 через протокол Modbus RTU.

5.3 Пристрої плавного пуску ABB



Керування моментом

Найбільш плавний пуск електродвигуна досягається при керуванні струмом за всіма трьома фазами, що передбачає симетричні струми і плавний розгін без таких недоліків, як додаткові втрати електроенергії, шум і вібрації, властивих пристроям плавного пуску з керуванням за двома фазами.

Керування

Пристрій плавного пуску ABB здійснює керування за трьома фазами, із застосуванням унікальних алгоритмів регулювання моменту на валу двигуна. Звичайні пристрої плавного пуску використовують метод лінійного збільшення напруги, в той час як пристрій плавного пуску ABB постійно розраховує і задає фактичний крутний момент електродвигуна відповідно до вимог навантаження, що дозволяє додатково знизити пускові струми на 30%. Керування моментом забезпечує плавний пуск з постійним прискоренням навантаження без ривків виконавчого механізму і кидків струму і напруги. Зниження пускових струмів дозволяє використовувати запобіжники меншого номіналу і кабелі меншого перетину, що в підсумку дозволяє здешевити проект. Застосування пристрою плавного пуску ABB призводить до зниження механічних навантажень, поліпшення керування і контролю над технологічними процесами, зниження витрат на обслуговування.

Захист процесу

За допомогою вбудованого монітора навантаження пристрій плавного пуску контролює момент на валу електродвигуна, що запобігає виходу з ладу виконавчого механізму. Монітор навантаження без додаткових зовнішніх пристроїв і датчиків дозволяє відстежити і запобігти таким аваріям, як заклинювання робочого колеса, сухий хід насоса, робота вентилятора на засмічений фільтр і багато інших. Також монітор навантаження може бути використаний в алгоритмах керування і контролю технологічного процесу, наприклад, при змішуванні компонентів, де необхідно контролювати певну в'язкість кінцевого продукту. При виході навантаження на валу двигуна за налаштований користувачем діапазон буде проведена видача попереджувального сигналу або швидка, але плавна зупинка механізму. Вбудований аналоговий вихід дозволяє передати на віддалений диспетчерський пульт фактичне навантаження на валу електродвигуна.

Захист електродвигуна

Пристрої плавного пуску АВВ мають в стандартній комплектації вхід для підключення РТС-датчика. Крім того, за допомогою опцій пристрій плавного пуску дозволяє підключити датчик температури РТ100, що дозволяє контролювати температуру двигуна і механізму в найкритичніших вузлах. Програмне забезпечення пристрою плавного пуску здійснює функцію теплового захисту двигуна по кривим i^2t , які досить просто налаштовувати під конкретні вимоги.

Плавна зупинка

Пристрій плавного пуску АВВ пропонує ефективні рішення зупинки електродвигуна незалежно від того, плавно або швидко потрібно провести гальмування. Зупинка насоса по лінійній залежності виключає ризик гідравлічного удару. Вбудована функція динамічного гальмування забезпечує швидку зупинку без використання механічного гальма.

Повільна швидкість і поштовховий режим

Крім розгону електродвигуна до номінальної швидкості і гальмування пристрій плавного пуску АВВ

дозволяє запускати двигун на повільній швидкості в прямому і зворотному напрямку без застосування додаткового обладнання. Повільна швидкість або поштовховий режим в прямому або зворотному напрямку можуть бути корисні для завантаження / розвантаження центрифуг або змішувачів, позиціонування навантаження, а також діагностичних і сервісних цілей.

Компактні розміри

Завдяки новітній апаратній платформі і сучасним компонентам пристрої плавного пуску АВВ є одними з найбільш компактних у своєму класі.

Великий досвід проектування пристроїв керування двигунів дозволило створити не тільки компактне, але і ергономічне рішення, що дозволяє знизити витрати на використання пристроїв плавного пуску АВВ в складі шаф керування і автоматизації.

Годинник реального часу і логічний контролер

Пристрій плавного пуску АВВ має вбудований логічний контролер, який включає в себе набір програмованих блоків, таких, як логічні функції, компаратори, тригери, лічильники та таймери. Це дозволяє виконувати прості алгоритми автоматизації технологічного процесу без використання контролерів або програмованих реле. Вбудований годинник реального часу використовуються для запису помилок в журнал подій і для включення і відключення пристроїв плавного пуску в заданий час.

Простота установки і використання

Установка проводиться швидко і з мінімальними супутніми витратами фінансових коштів, так як не потрібно ніякого додаткового обладнання. Весь функціонал шафи керування електродвигуном вже включений в пристрій плавного пуску АВВ. Ряд опцій дозволяє додатково розширити функціональність пристрою плавного пуску.

Пристрій плавного пуску АВВ обладнано панеллю керування з дисплеєм і можливістю копіювання параметрів. Панель керування пристроїв плавного пуску АВВ має зручну у використанні систему меню і окремі кнопки для пуску і зупинки електродвигуна.

Інформація про замовника

Організація*	
Контактна особа*	
Контактний телефон*	
E-mail	
Сфера діяльності	
Дані про об'єкт	
Назва і місце установки	

Опис системи

Система	☐ ХВП	☐ ГВП	☐ Опалення	☐ Пожежогасіння
	☐ Вентиляція	☐ КНС	☐ Димовидалення	☐ Інше
Тип виконавчого механізму	☐ Насос	Вкажіть тип:		
	☐ Вентилятор	Вкажіть тип:		
	☐ Засувка	Вкажіть тип:		
	☐ Інше			
Параметри	☐ Тиск	☐ Рівень	☐ Витрати	☐ Температура
	☐ Перепад	☐ Інше		
Датчик зворотного зв'язку	☐ Реле	☐ Електроди	☐ Поплавков	☐ Аналоговий датчик[1] ☐ ЕКМ
Захист від сухого ходу	☐ Реле	☐ Електроди	☐ Поплавков	☐ Електронний захист

Додатково

1. в полі «Додатково» вказують тип датчика, необхідність його живлення від шафи (активний/пасивний/з власним джерелом живлення).

Група електродвигунів

Кількість електродвигунів	Загальна кількість:	Робочих[2]:	Резервних[3]:
Схема підключення	☐ Змінний майстер[4]	☐ Постійний майстер[5]	
Алгоритм роботи насосів (докладний опис ввімкнення/вимкнення)			
2. Кількість одночасно працюючих електродвигунів (один основний та додаткові електродвигуни, що вмикаються за сигналом від керуючих реле або датчика).			
3. Кількість резервних електродвигунів (вмикаються автоматично при аварії системи керування).			
4. З перетворювачем частоти працюють всі електродвигуни по черзі.			
5. З перетворювачем частоти працює тільки один електродвигун.			

Дані електродвигунів

Номер електродвигуна	1		2		3		4		5		6	
Потужність, кВт												
Напруга, В												
Номінальний струм												
Ном. частота обертання, об/хв												
Тип електродвигунів	☐	Асинхронний з к. з. ротором					☐	Асинхронний з фазним ротором				
Наявність вбудованих пристроїв в двигуні	☐	РТС-датчик					☐	Термореле				
	☐	Pt100/ Pt1000					☐	Датчик вологості (вказати тип)				
Примітка												

Параметри шафи та навколишнього середовища

Розташування вводів/виводів в ШК		☐ Знизу[6]	☐ Зверху
Обмеження за габаритами	Висота	Ширина	Глибина
Виконання	☐ Навісне	☐ Підлогове	
Ступінь захисту шафи	☐ IP54	☐ Інший	
Максимальна відстань від шафи до двигуна, м			
6. В стандартному виконанні розташування вводів/виводів в усіх шафах керування – знизу.			

Спосіб запуску

☐ Прямий пуск	☐ Перетворювач частоти на кожний електродвигун
☐ Пуск «Зірка - Трикутник»	☐ Один перетворювач частоти, пуск додаткових насосів напряму від мережі
☐ Плавний пуск	☐ Один перетворювач частоти, пуск додаткових насосів через пристрій плавного пуску

Додаткові функції шафи керування

☐ Один ввід живлення	☐ Сухі контакти			
☐ Два вводи живлення (з АВР)	☐ GSM			
☐ Два вводи живлення (без АВР)	☐ Зв'язок по послідовному інтерфейсу			
☐ Ввід на кожний електродвигун	Вкажіть протокол		Вкажіть інтерфейс	
Вкажіть потрібні сигнали в розділі «Інші вимоги та побажання»				

Інші вимоги та побажання		
Дистанційне керування	Вкажіть сигнали	
Диспетчеризація	Вкажіть сигнали	
Вимоги до режимів керування		
Вимоги до індикації на передній панелі		
Дистанційний пульт керування		

Додаткове обладнання (для включення в комплект постачання)		
☐	Датчик тиску 4-20 мА	
☐	Реле тиску	
☐	Реле захисту від сухого ходу	
☐	Датчик рівня поплавкового типу	

Алгоритм роботи системи/Примітки

* Пункти обов'язкові для заповнення.

Увага! Компанія «Інтегровані водні технології» не несе відповідальності за правильність вихідних даних для підбору обладнання, вказаних в опитувальному листі.

Дата

Печатка
організації

Підпис відповідальної особи, яка
заповнила опитувальний лист

Інформація про замовника

Організація*

Контактна особа*

Контактний телефон*

E-mail

Сфера діяльності

Дані про об'єкт

Назва і місце установки

Ввідний розподільний пристрій серії АРП

Номінальна напруга

☐ 690 В
☐ 380 В
☐ 220 В

Номінальний струм

Виконання

☐ Навісне
☐ Підлогове

Ввідний автомат

Іном

Тип розчіплювача

☐ Тепловий
☐ Магнітний

Додаткові опції

☐ АВР
☐ Лічильник
☐ Дросель
☐ Конденсатор

Вибір основного вводу

☐ На перший ввід
☐ На другий ввід

Тип лічильника

Тип дроселя

Тип конденсатора

Характеристики конденсатора

Примітка

Ввідний розподільний пристрій серії РП

Тип панелі РП

☐ IP00
☐ IP54

Виконання для IP54

☐ Навісне
☐ Підлогове
☐ Інше

Номінальна напруга

☐ 690 В
☐ 380 В
☐ 220 В

Номінальний струм

Ввідний автомат для IP54

Іном

Тип розчіплювача

☐ Тепловий
☐ Магнітний
☐ Комбінований

Автоматичні вимикачі

Лінія

220 В

1

Іном

Кількість

Лінія

380 В

1

Іном

Кількість

2

Іном

Кількість

3

Іном

Кількість

4

Іном

Кількість

5

Іном

Кількість

6

Іном

Кількість

Додаткові опції

☐ АВР для IP54

Додатково

☐ Лічильник

Тип лічильника

Вкажіть на які лінії встановлювати лічильники[1]

☐ Дросель

Тип дроселя

Вкажіть на які лінії встановлювати дроселі[1]

☐ Конденсатор

Тип конденсатора

Вкажіть на які лінії встановлювати конденсатори

☐ ПЗВ

Тип ПЗВ

Вкажіть на які лінії встановлювати ПЗВ

1. Номер лінії визначається з таблиці вибору автоматів навантаження. Якщо автоматів більше одного, то позначення 1.1, 1.2 і т. д.

Додаткове опції для АРП та РП

Робоче освітлення

☐ АРП
☐ РП

Кількість та розміщення

Тип освітлення

Розетки

☐ 380
☐ 220
☐ Інше

Розміщення розеток

☐ АРП
☐ РП

Кількість та розміщення

Понижуючий трансформатор

☐ АРП
☐ РП

Кількість та розміщення

Тип понижуючого трансформатора

Додаткові вимоги та побажання

* Пункти обов'язкові для заповнення.

Увага! Компанія «Інтегровані водні технології» не несе відповідальності за правильність вихідних даних для підбору обладнання, вказаних в опитувальному листі.

Дата

Печатка організації

Підпис відповідальної особи, яка заповнила опитувальний лист

136

044 594 74 74
www.iwt.ua

ІНТЕГРОВАНІ ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Компанія залишає за собою право вносити конструктивні зміни

Інформація про замовника			
Організація*			
Контактна особа*			
Контактний телефон*			
E-mail			
Сфера діяльності			
Дані про об'єкт			
Назва і місце установки			
Опис системи			
Система (в колонках проставити номер контуру)	☐ Опалення	☐ ГВП	
	☐ Вентиляція	☐ Інше	
Опалення (в колонках вказати кількість)	☐ Насос	Вкажіть тип:	
	☐ Регулятор	Вкажіть тип:	
	☐ Підтримання тиску	Вкажіть тип:	
ГВП	☐ Насос	Вкажіть тип:	
	☐ Регулятор	Вкажіть тип:	
	☐ Підтримання тиску	Вкажіть тип:	
Вентиляція	☐ Насос	Вкажіть тип:	
	☐ Регулятор	Вкажіть тип:	
	☐ Підтримання тиску	Вкажіть тип:	
Інше		Вкажіть тип:	
		Вкажіть тип:	
		Вкажіть тип:	

Керування двигунами та регуляторами			
Керування двигунами контуру опалення	☐ Прямий пуск	☐ Плавний пуск	☐ ПЧ на кожний електродвигун
	☐ Частотне регулювання	☐ Один перетворювач частоти	
Керування регулятором контуру опалення	☐ Трипозиційне регулювання	☐ Регулювання по сигналу 4-20 мА	☐ Інше
Керування двигунами контуру ГВП	☐ Прямий пуск	☐ Плавний пуск	☐ ПЧ на кожний електродвигун
	☐ Частотне регулювання	☐ Один перетворювач частоти	
Керування регулятором контуру ГВП	☐ Трипозиційне регулювання	☐ Регулювання по сигналу 4-20 мА	☐ Інше
Керування двигунами контуру Вентиляції	☐ Прямий пуск	☐ Плавний пуск	☐ ПЧ на кожний електродвигун
	☐ Частотне регулювання	☐ Один перетворювач частоти	
Керування регулятором контуру Вентиляції	☐ Трипозиційне регулювання	☐ Регулювання по сигналу 4-20 мА	☐ Інше
Керування двигунами	☐ Прямий пуск	☐ Плавний пуск	☐ ПЧ на кожний електродвигун
	☐ Частотне регулювання	☐ Один перетворювач частоти	
Керування регулятором	☐ Трипозиційне регулювання	☐ Регулювання по сигналу 4-20 мА	☐ Інше

Додаткові функції шафи керування			
Кількість введів живлення		Передача сигналів через модеми	
☐ Другий ввід живлення (з АВР)	☐ Дротові		
☐ Другий ввід живлення (без АВР)	☐ Радіо		
☐ Ввід на кожний електродвигун	☐ GSM		
☐ Джерело безперебійного живлення	☐ інше		
☐ Режим «День/Ніч» [1]	Час роботи День	Час роботи Ніч	
☐ Зв'язок по послідовному інтерфейсу з іншими приладами	Вкажіть протокол	Вкажіть протокол	

1. Необхідний для підтримання двох рівнів тиску (наприклад, в різний час доби).

Додаткове обладнання (для включення в комплект постачання)		
☐ Датчик тиску 4-20 мА	Діапазон вимірювання, бар	
☐ Реле тиску	Робочий/максимальний тиск	
☐ Реле захисту від сухого ходу	Вкажіть тиск сухого ходу	
☐ РТС-датчики для зовнішнього монтажу на кожний електродвигун		
☐ Датчик температури занурювальний		

Інші вимоги та побажання		
Дистанційне керування та диспетчеризація	Вкажіть сигнали	
Вимоги до режимів керування		
Вимоги до індикації на передній панелі		
Дистанційний пульт керування		

Алгоритм роботи системи/Примітки		

* Пункти обов'язкові для заповнення.
Увага! Компанія «Інтегровані водні технології» не несе відповідальності за правильність вихідних даних для підбору обладнання, вказаних в опитувальному листі.

Дата

Печатка організації

Підпис відповідальної особи, яка заповнила опитувальний лист



ВОДОПОСТАЧАННЯ



КАНАЛІЗАЦІЯ



ПОЖЕЖОГАСІННЯ



ШАФА КЕРУВАННЯ



ОПАЛЕННЯ

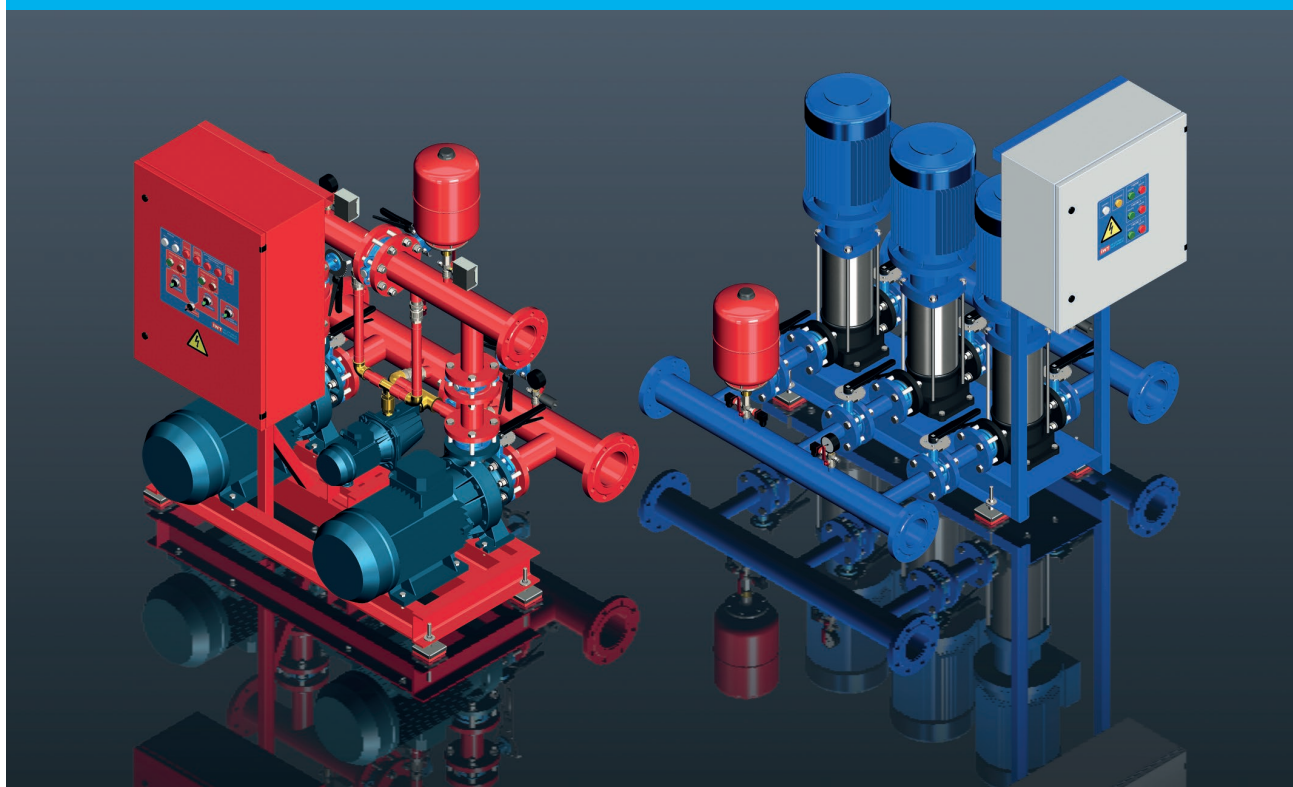


ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ЧАСТОТИ

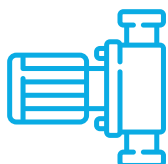
☎ 044 594 74 74

☎ 067 441 42 77

✉ INFO@IWT.COM.UA



ПЕРЕВАГИ СПІВПРАЦІ З НАМИ



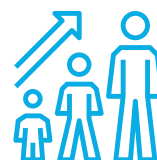
БІЛЬШЕ
1500 РЕАЛІЗОВАНИХ
НАСОСНИХ СТАНЦІЙ



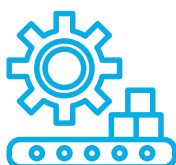
СЕРТИФІКАЦІЯ
ISO 9001:2015



РОБОТА ЗА
СТАНДАРТАМИ
МНС УКРАЇНИ



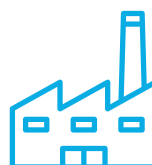
З 2008 РОКУ
НА РИНКУ УКРАЇНИ
ВИРОБЛЯЄМО
НАСОСНІ СТАНЦІЇ



ВЛАСНЕ
ВИРОБНИЦТВО В КИЄВІ



КОНСУЛЬТАЦІЇ
ТА СЕРВІС



ПОДОРОЖІ ДО ЄВРОПИ
НА ЗАВОДИ ПАРТНЕРІВ
ДЛЯ НАШИХ КЛІЄНТІВ



ПІДБІР НАСОСІВ
МЕНШЕ НІЖ ЗА 20 ХВ

Заходьте на сайт та замовляйте
екскурсію на наше виробництво!



www.iwt.ua

ТОВ “Інтегровані Водні Технології”

04119 м. Київ, Україна
вул. Сім'ї Хохлових, 8а
+38 044 594 74 74 (багатоканальний)
e-mail: info@iwt.com.ua
www.iwt.ua
facebook.com/integratedwatertechnologies
instagram.com/integratedwatertechnologies

