



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)
	від зникнення, перекоосу або неправильної послідовності підключення фаз (контроль фаз тільки для шаф 3×380 В)
Додаткові модулі	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 введів живлення	Серія з м'якими пускатками
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)	-
	3	АПК40-XXX-54КП-22Б	2 (з АВР)	+
		АПК40-XXX-54КП-22Б2	2 (без АВР)	+
		АПК40-XXX-54К-33А	1	-
		АПК40-XXX-54КП-33А		+
3	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 безпотенційний 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.

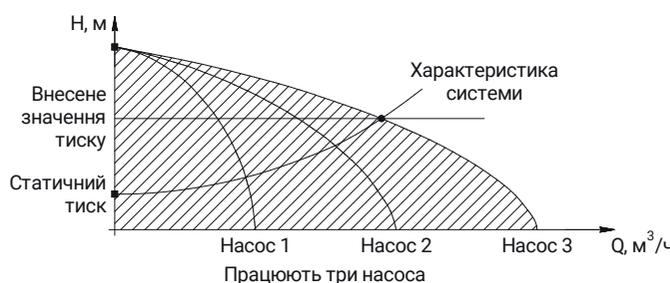


Рис. 18 – Робота насосів

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 вводами 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 вводами 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	
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	500х400х200		
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			
						700х500х250

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	700х500х250		
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		37	56-70			
АПК40-085-54КП-22А		45	70-85			
АПК40-100-54КП-22А		55	85-100			
						1000х600х300

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	11	20-25		
АПК40-025-54К-33А	11	20-25		

3 насоса/прямий пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВxШxГ
АПК40-001-54К-33А	3x380	0,25	0,4-0,63	500x400x200
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	
АПК40-016-54К-33А		7,5	10-16	
АПК40-020-54К-33А		9	16-20	700x500x250
АПК40-025-54К-33А		11	20-25	

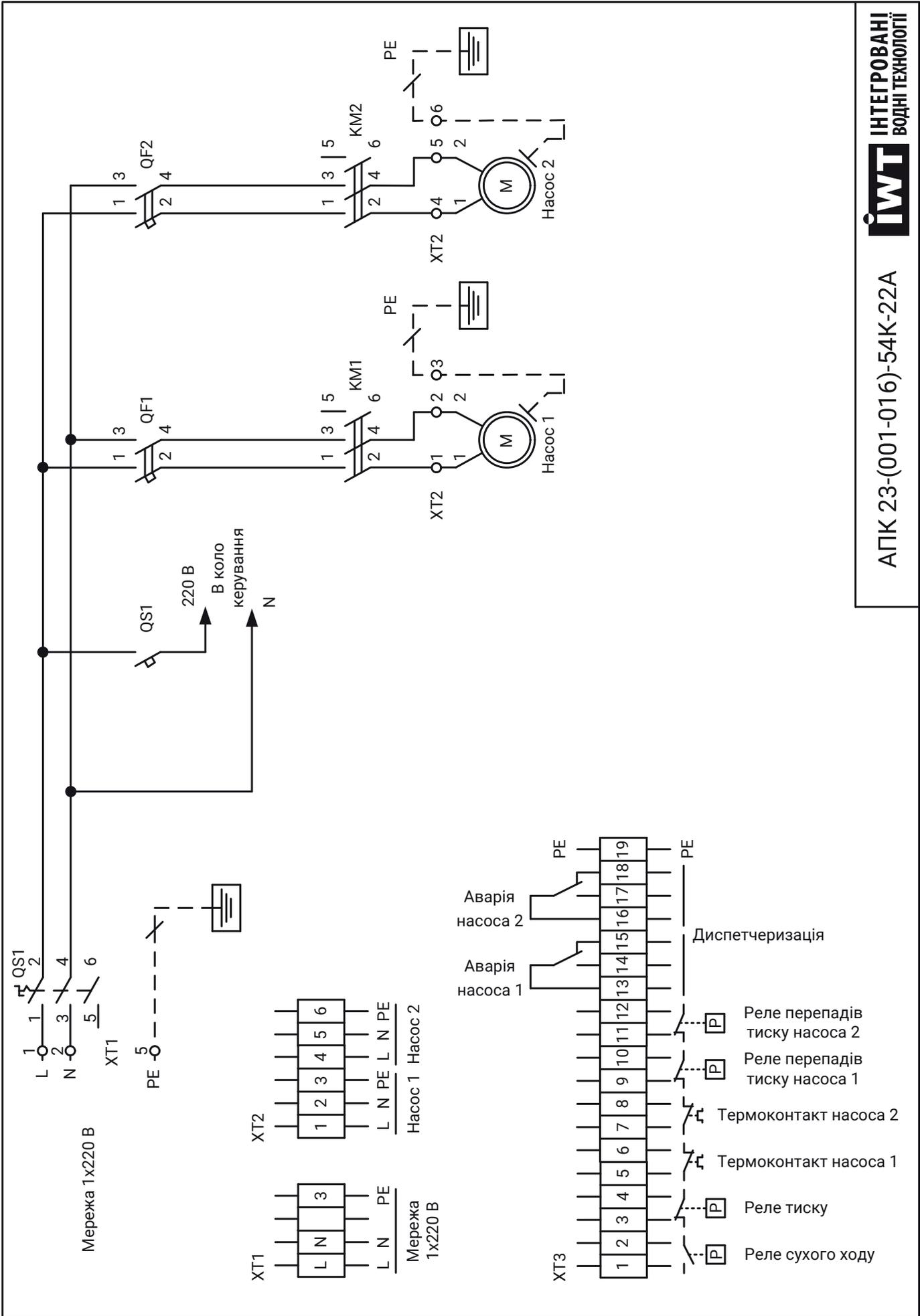
2 насоса/плавний пуск	U, В	P, кВт	I, А	Розміри, мм ВxШxГ
АПК40-001-54КП-22Б	3x380	0,25	0,4-0,63	700x500x250
АПК40-001-54КП-22Б		0,37	0,63-1	
АПК40-002-54КП-22Б		0,55	1-1,6	
АПК40-003-54КП-22Б		0,75	1,6-2,5	
АПК40-004-54КП-22Б		1,5	2,5-4	
АПК40-006-54КП-22Б		2,2	4-6,3	
АПК40-010-54КП-22Б		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-22Б		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-22Б		9	16-20	800x600x300
АПК40-025-54КП-22Б		11	20-25	
АПК40-030-54КП-22Б	15	20-30	1000x600x400	
АПК40-036-54КП-22Б	18,5	30-36		
АПК40-042-54КП-22Б	22	36-42	1200x800x400	
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 ВxШxГ
АПК40-001-54КП-22Б2	3x380	0,25	0,4-0,63	700x500x250
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	
АПК40-010-54КП-22Б2		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-22Б2		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-22Б2		9	16-20	800x600x300
АПК40-025-54КП-22Б2		11	20-25	
АПК40-030-54КП-22Б2	15	20-30	1000x600x300	
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 ВxШxГ
АПК40-001-54КП-33Б2	3x380	0,25	0,4-0,63	800x600x300
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	
АПК40-010-54КП-33Б2		4	6,3-10	
АПК40-016-54КП-33Б2		7,5	10-16	
АПК40-020-54КП-33Б2		9	16-20	1000x600x300
АПК40-025-54КП-33Б2		11	20-25	
АПК40-030-54КП-33Б2	15	20-30	1000x600x400	
АПК40-036-54КП-33Б2	18,5	30-36		
АПК40-042-54КП-33Б2	22	36-42	1200x800x400	
АПК40-056-54КП-33Б2	30	42-56		
АПК40-070-54КП-33Б2	37	56-70		
АПК40-085-54КП-33Б2	45	70-85		
АПК40-100-54КП-33Б2	55	85-100		

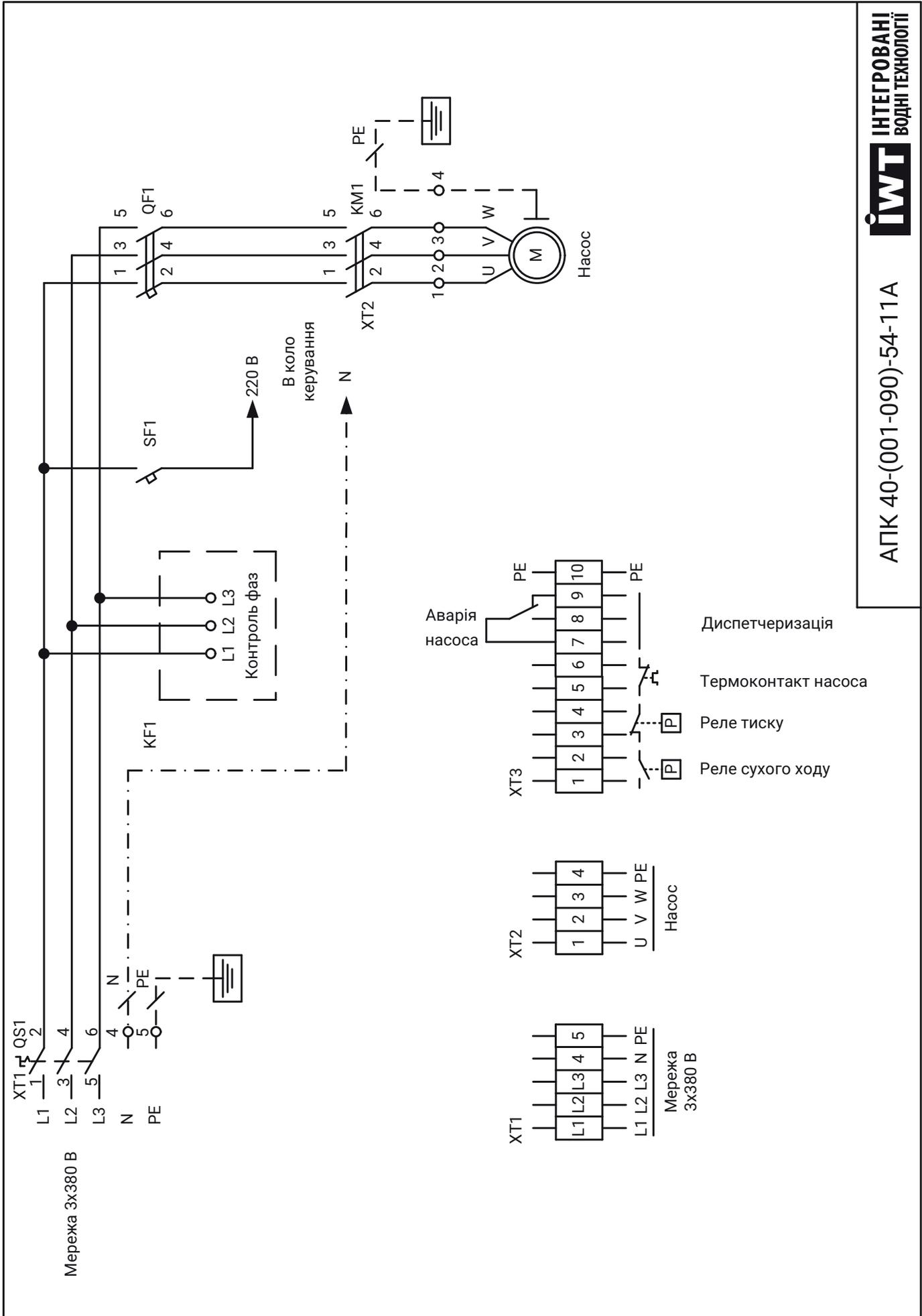
Приклади замовлень шаф керування:

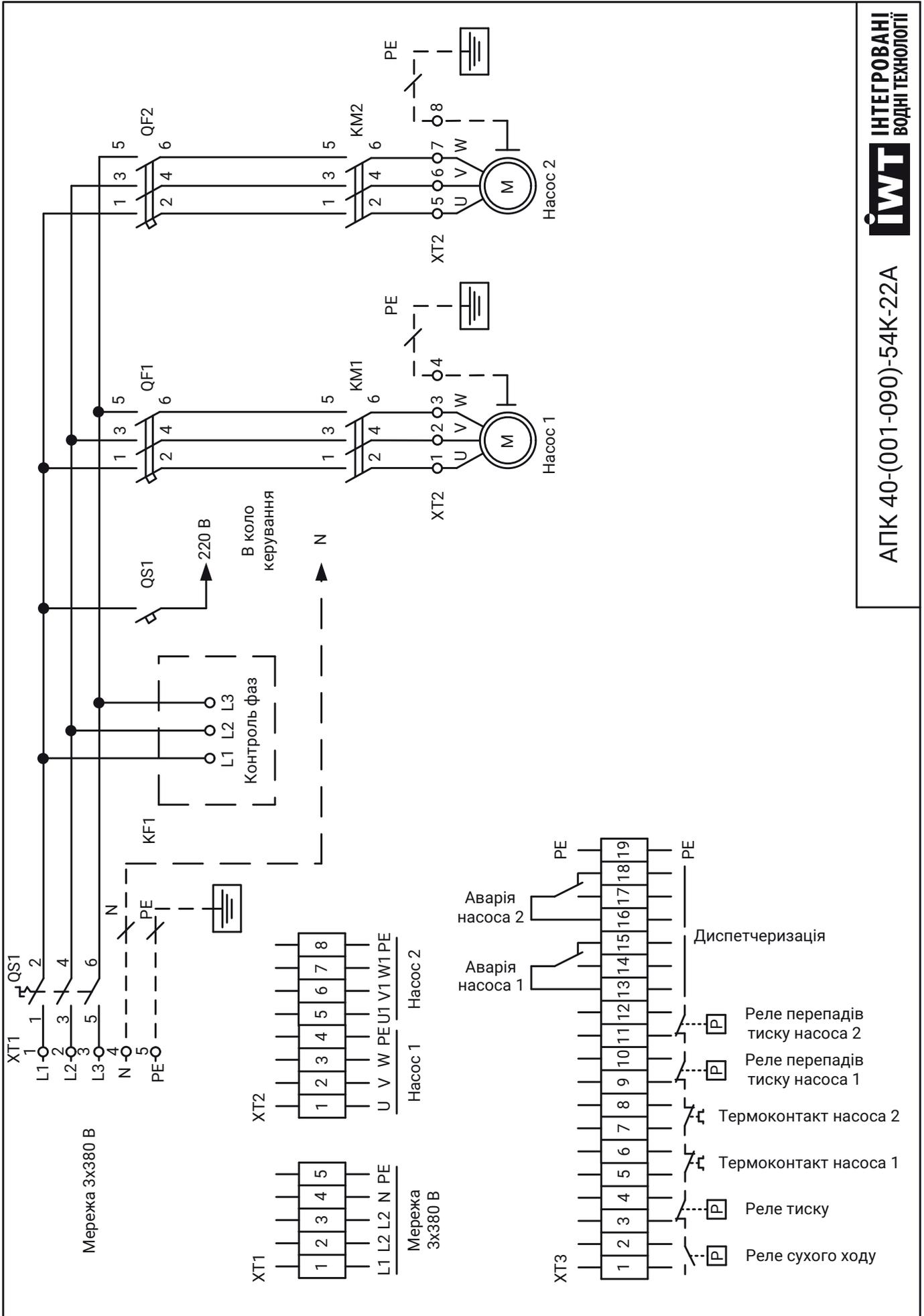
1. АПК40-056-54КП-33А + Блок диспетчеризації «Робота» на 1 електродвигун
2. АПК40-016-54-11А

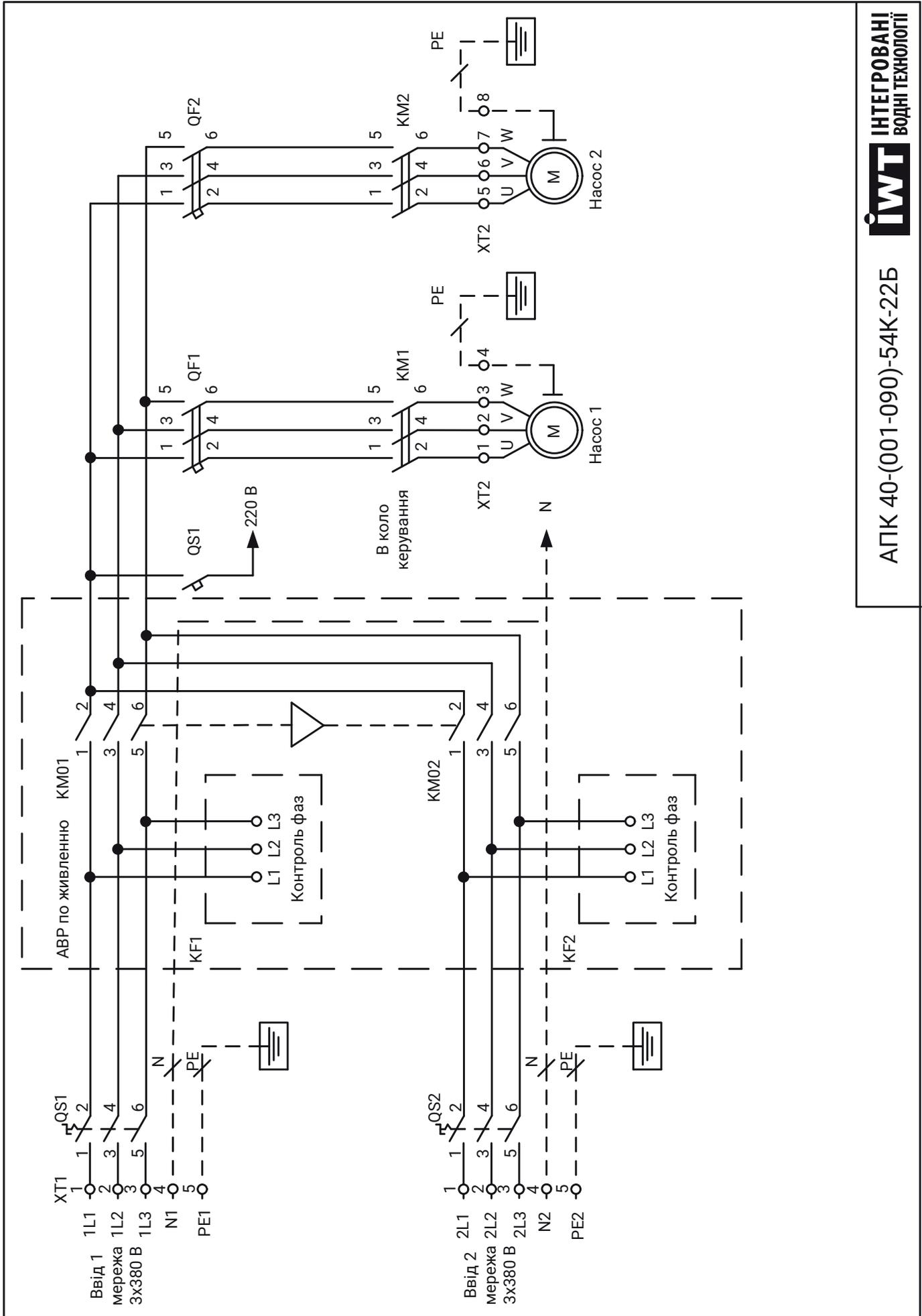


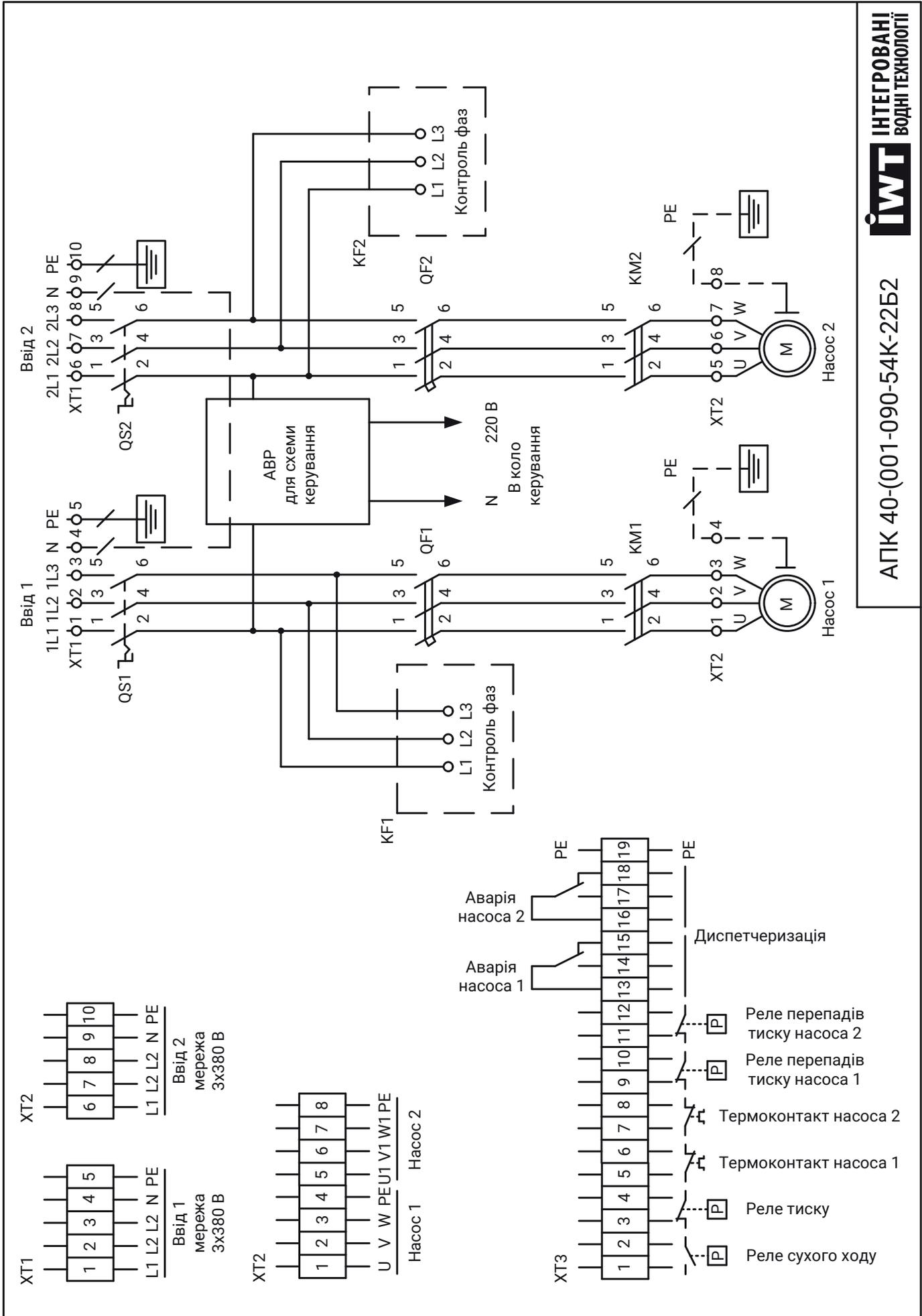
iWT ІНТЕГРОВАНІ ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

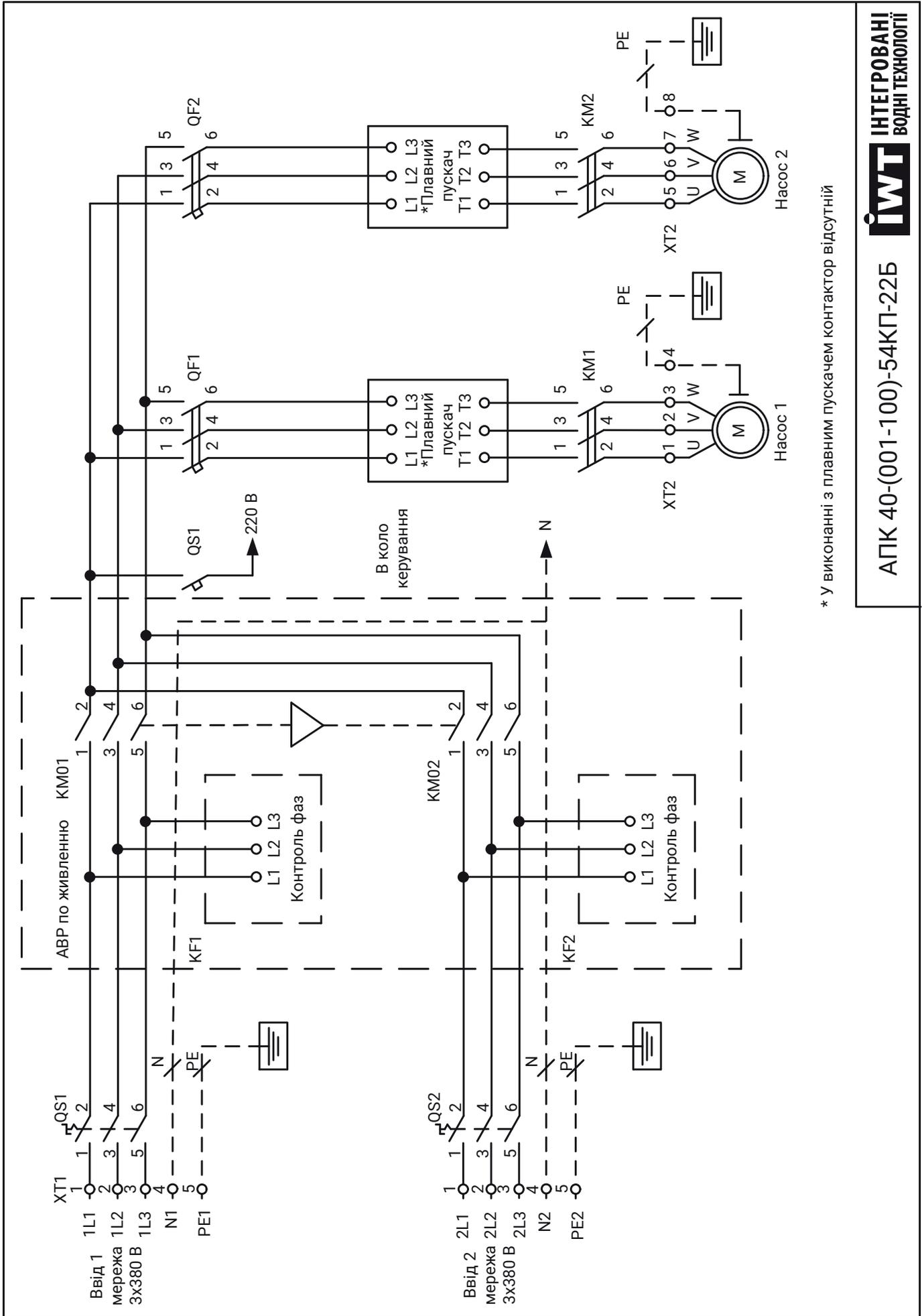
АПК 23-(001-016)-54К-22А



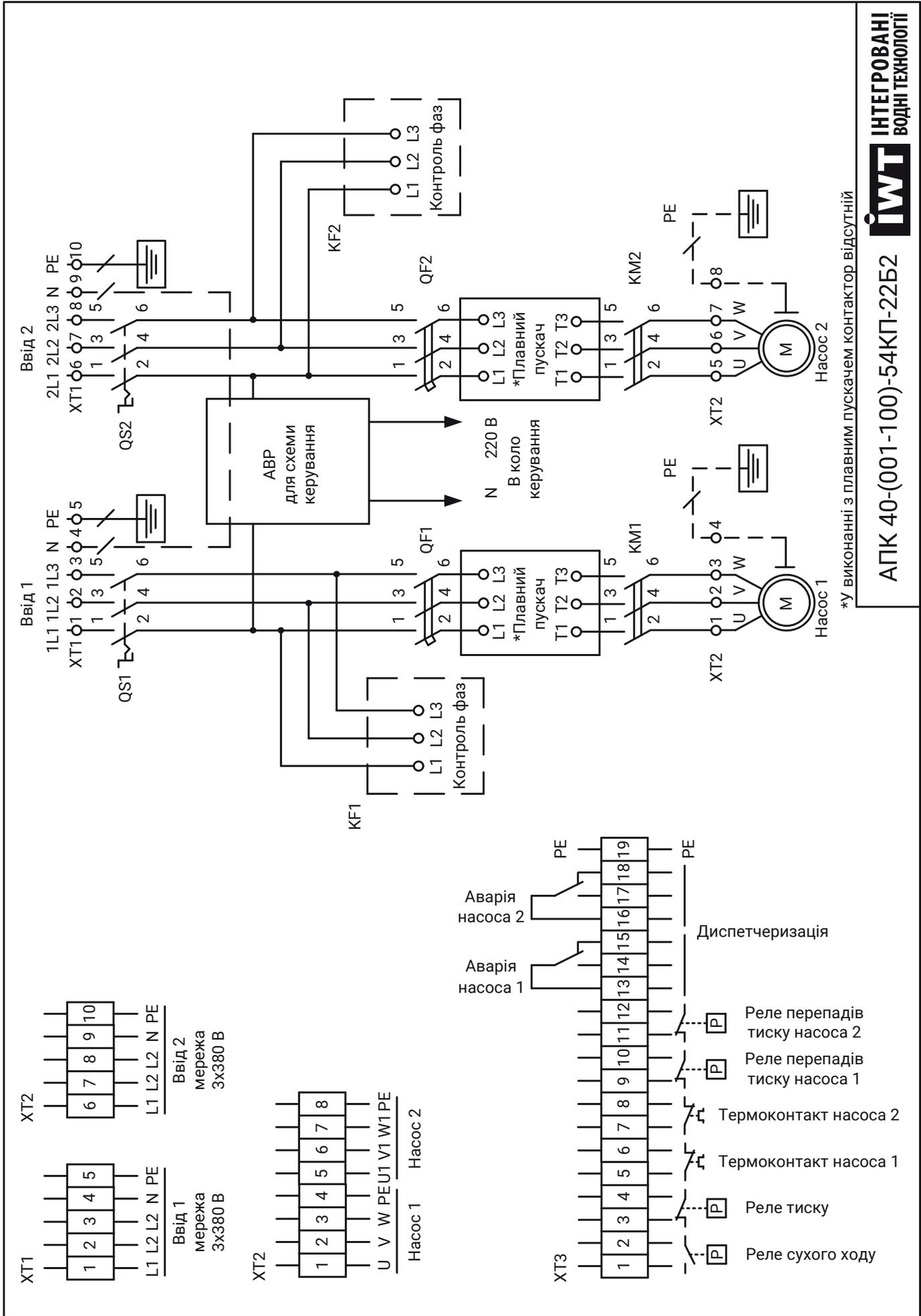








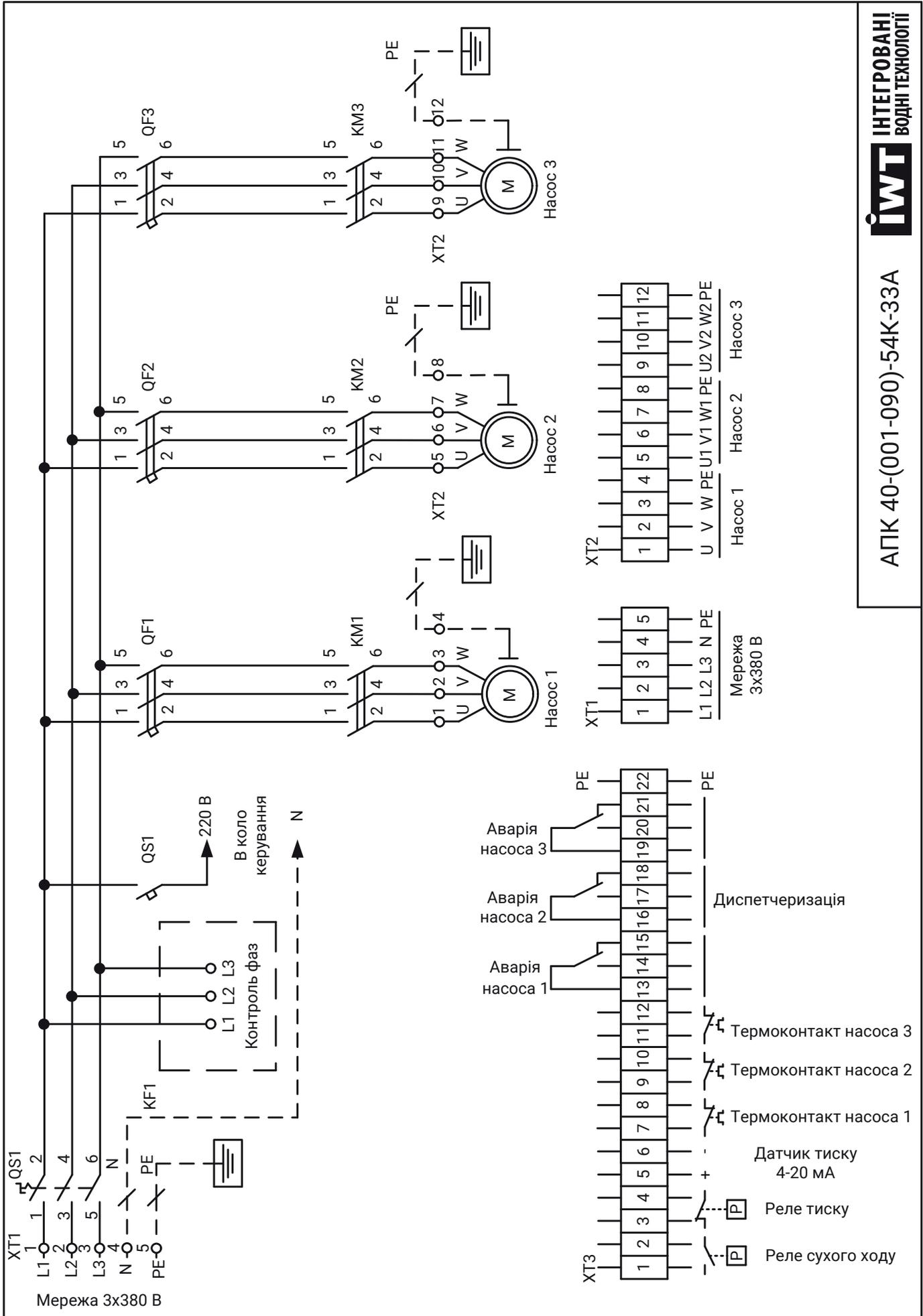
* У виконанні з плавним пускачем контактор відсутній

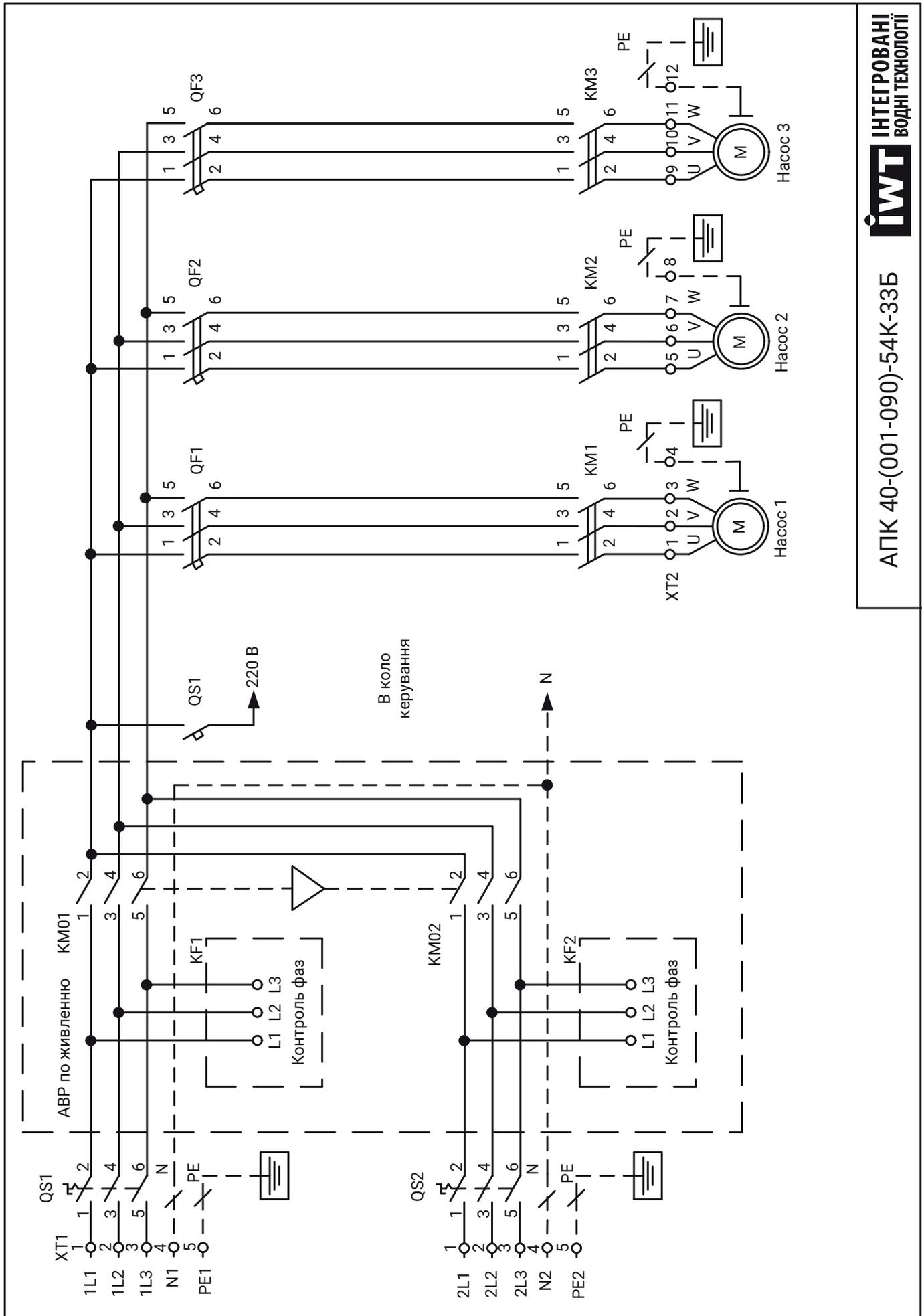


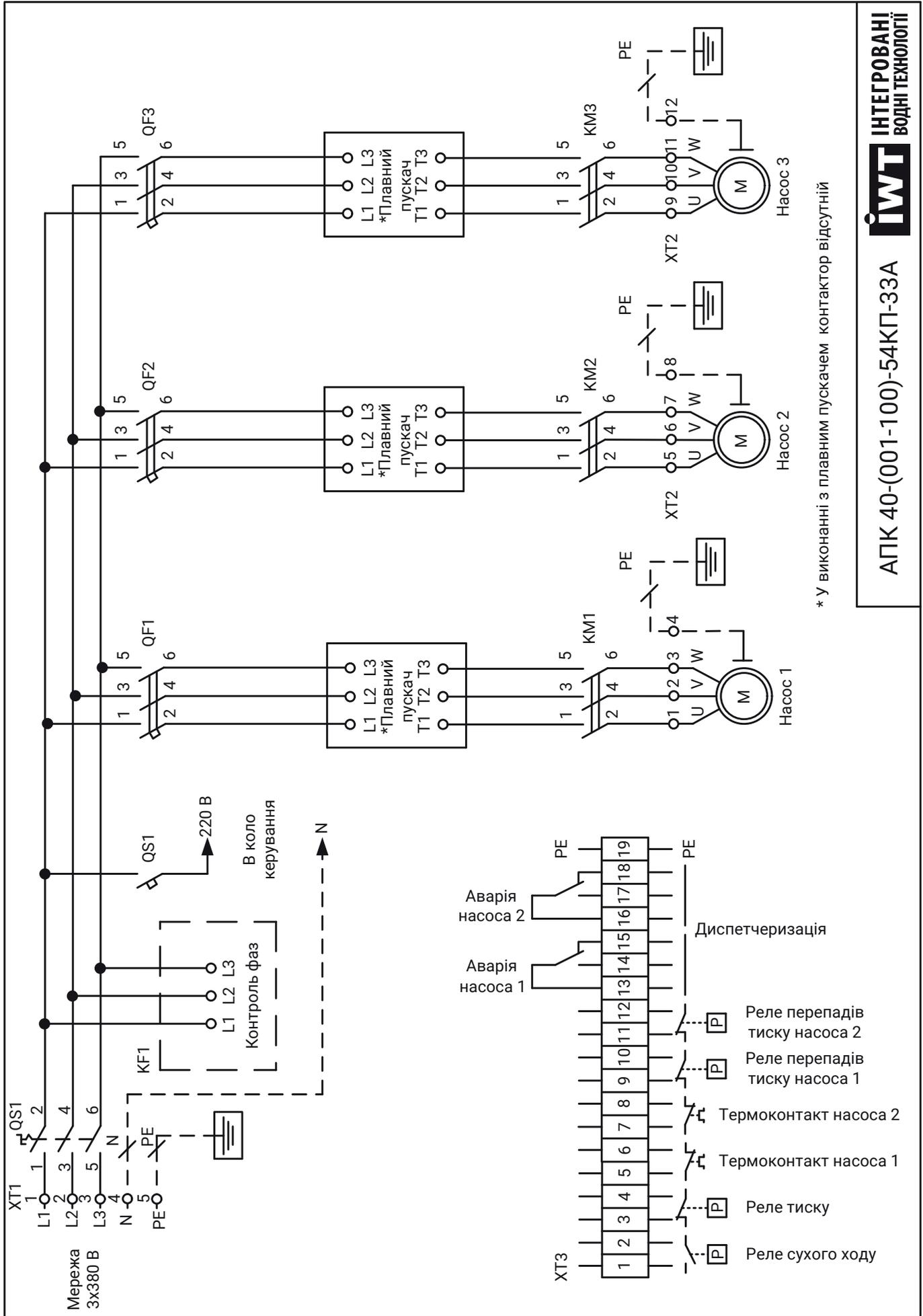
*У виконанні з плавним пускачем контактор відсутній

iWT ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

АПК 40-(001-100)-54КП-22Б2



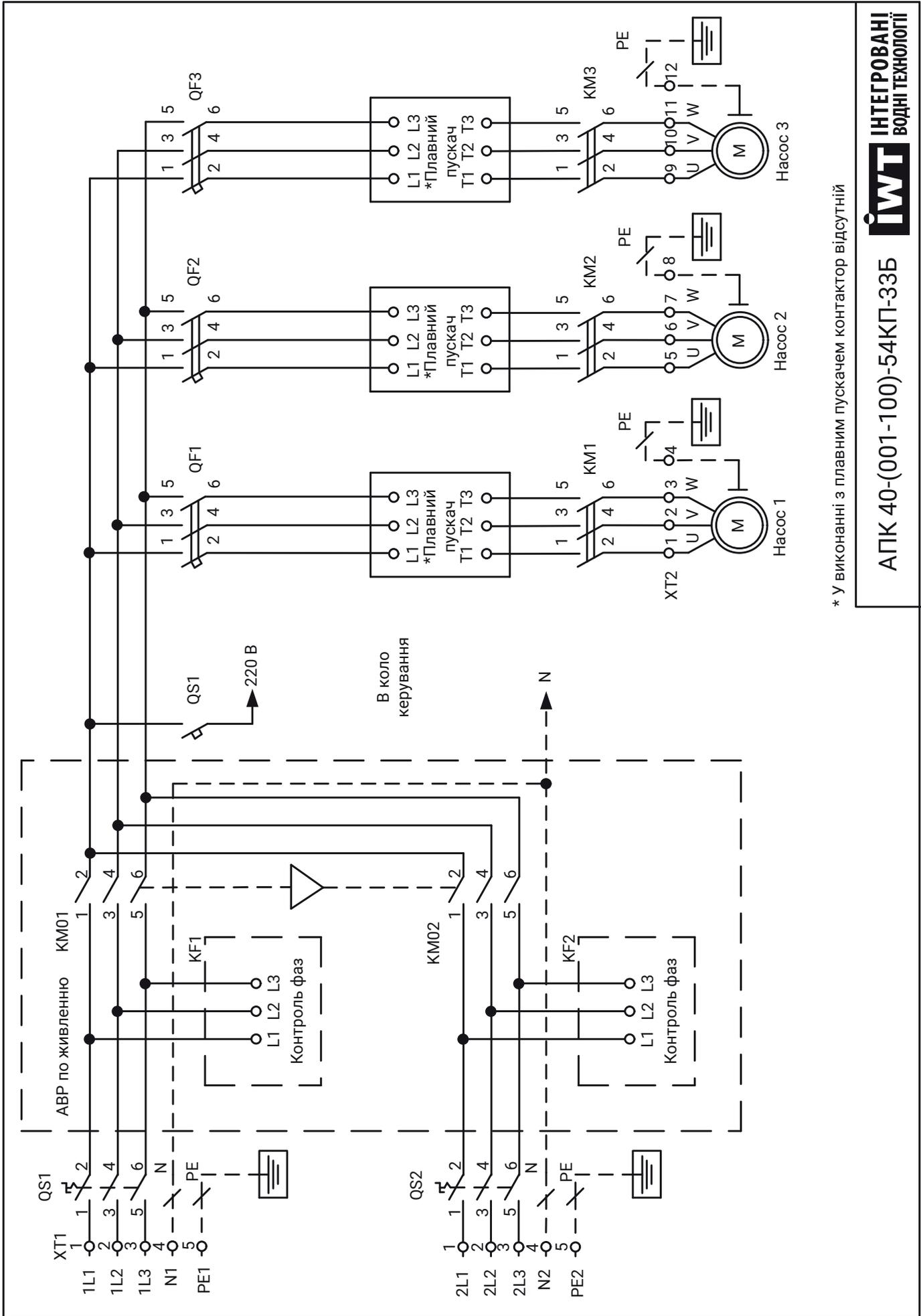




* У виконанні з плавним пускачем контактор відсутній

ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

АПК 40-(001-100)-54КП-33А



* У виконанні з плавним пускачем контактор відсутній

iWT ІНТЕГРОВАНІ
ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

АПК 40-(001-100)-54КП-33Б