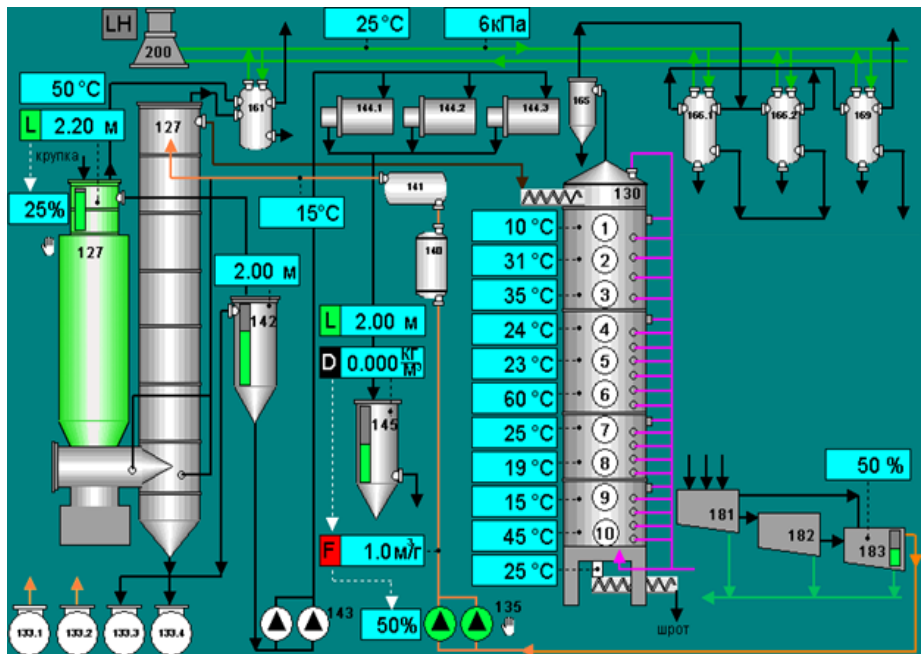


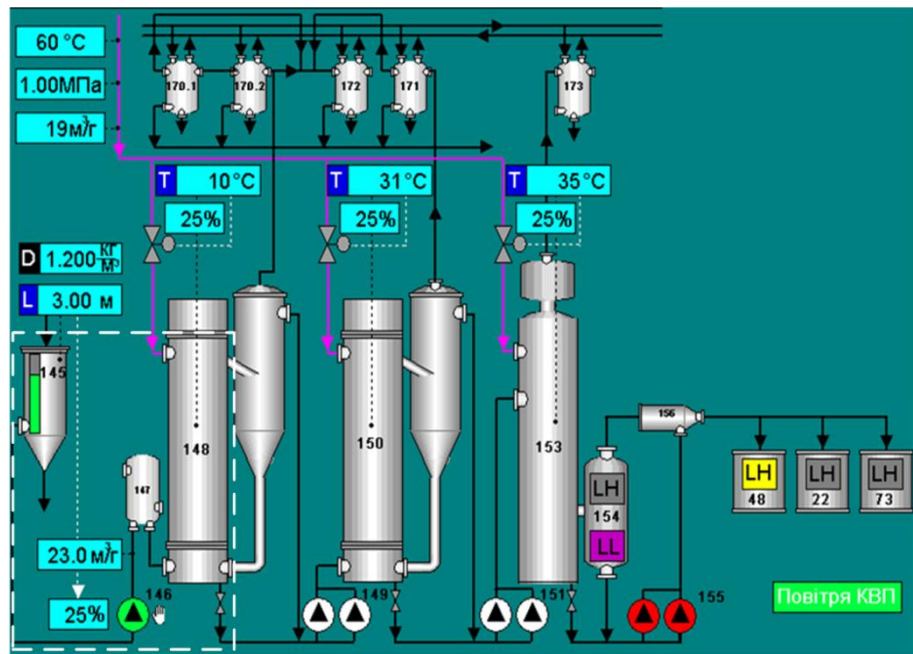
РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСА В УМОВАХ ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ВІННИЦЬКИЙ ВІННИЦЬКИЙ ОЛІЙНОЖИРОВИЙ КОМБІНАТ»

Розробив: ст. гр.ЕПА-15м
Мабіала Р. Ж.Ч.

Характеристика основного устаткування екстракційного цеха



Обладнання екстракції

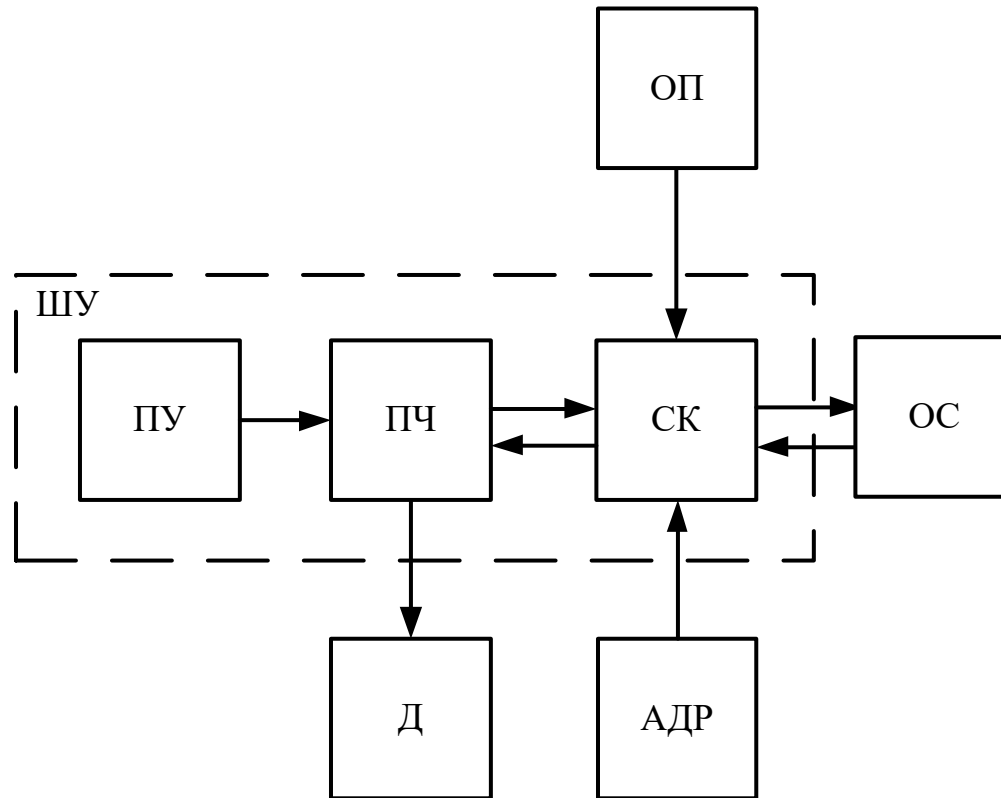


Обладнання дистиляції

Техніко-економічне обґрунтування вибору системи ЕП

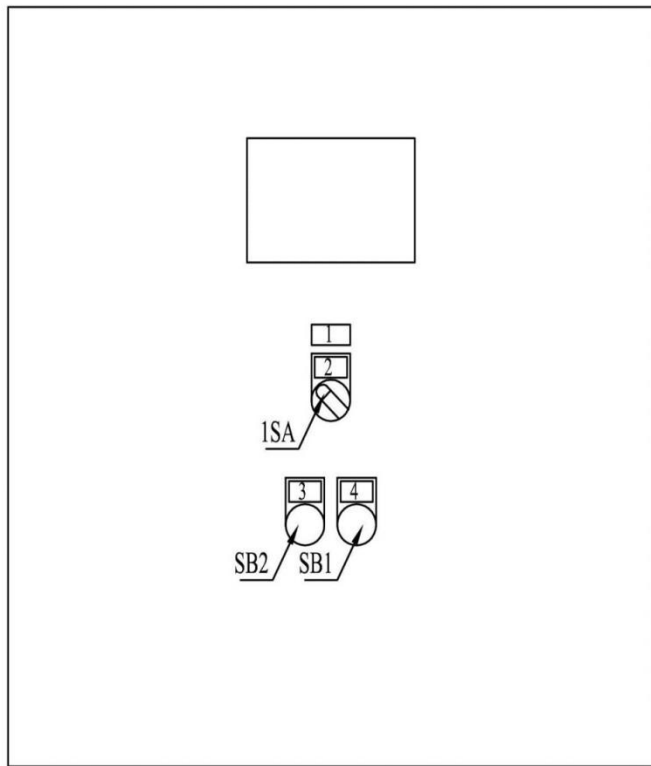
Показник	Система електричного привода			
	ПЧ-АД	ТРН-АД	РКС-АД з ФР	ТП-Д
Вартість двигуна Д, грн.	12900	12900	20390	22250
Вартість системи керування СК, грн.	36180	33290	24240	26900
Капітальні затрати К, грн.	49080	46190	44630	48150
Річні капітальні затрати $K_{річн}$, грн./рік	8462,6	7971,3	7587,1	8355,5
Амортизаційні відрахування C_A , грн./рік	4908	4689	4463	4915
Відрахування на ремонт C_p , грн./рік	995,6	937,8	892,6	983
Додаткові відрахування $C_{д'}$, грн./рік	7469,46	10589,47	16262,40	11479,34
Відрахування на обслуговування C_o , грн./рік	672,15	810,81	1080,90	1383,64
Загальні відрахування С, грн./рік	17593,2	19027,8	22698,90	29056,49
Приведені затрати З, грн./рік	25937, 2	26998,4	30286,00	39800,49
Економічний ефект ΔE , грн./рік	25246,95	22826,8	17538,76	21223,05
Термін окупності Т, років	1,89	2,05	2,54	2,32

Структурна схема електропривода

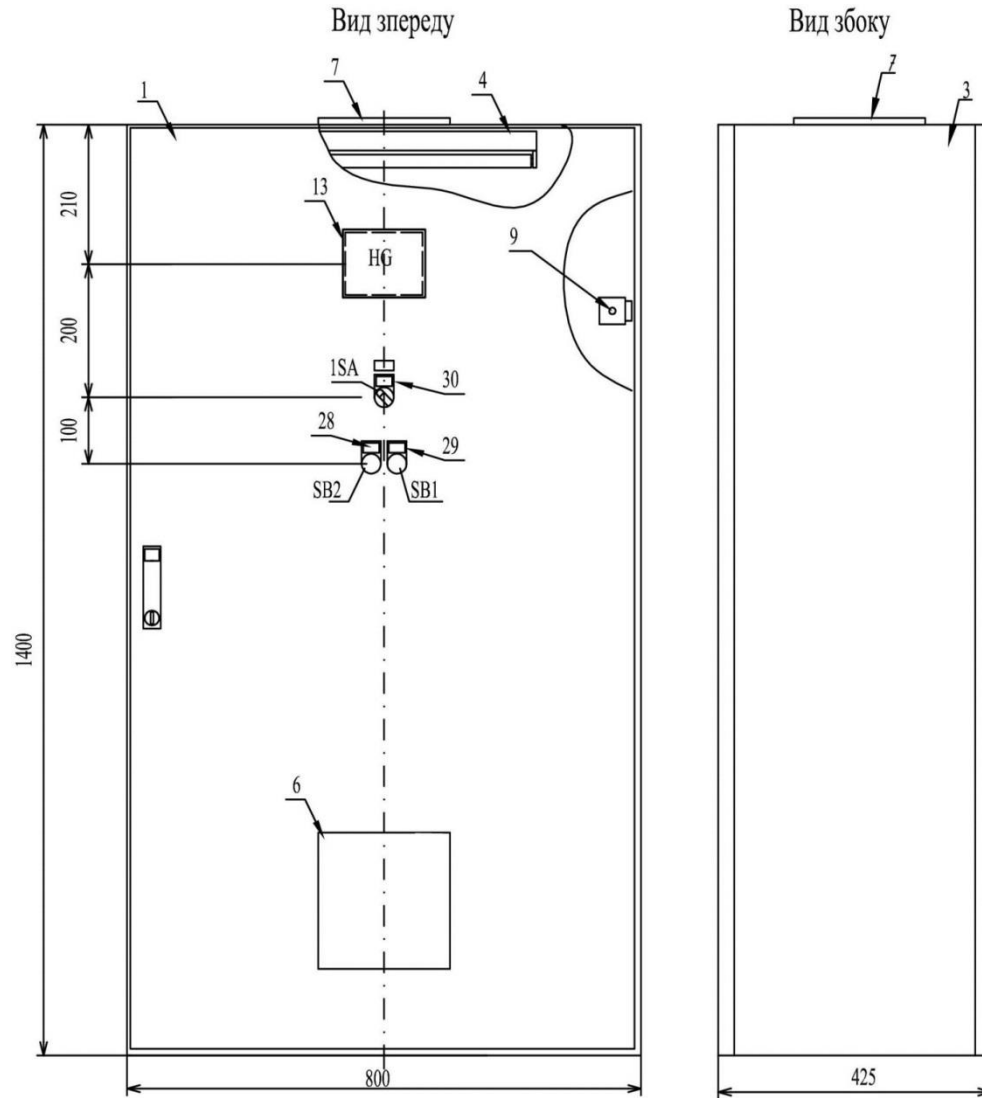


АДР – аналоговий датчик рівня (LMK 358H фірми BD Sensors); ОП – операторська панель (Хpanel XT4CA, фірми KDT SYSTEM); ПУ – пульт управління; ПЧ – перетворювач частоти (F1000-G0185T3); СК – система керування (контролер SIMON CM2-BP32MDCA-U, фірми KDT SYSTEM); ОС – операторська станція (SCADA); Д – асинхронний двигун; ШУ – шафа управління.

Зовнішній вигляд шафи управління



Пульт управління



Шафа управління

Схема електроживлення шафи управління

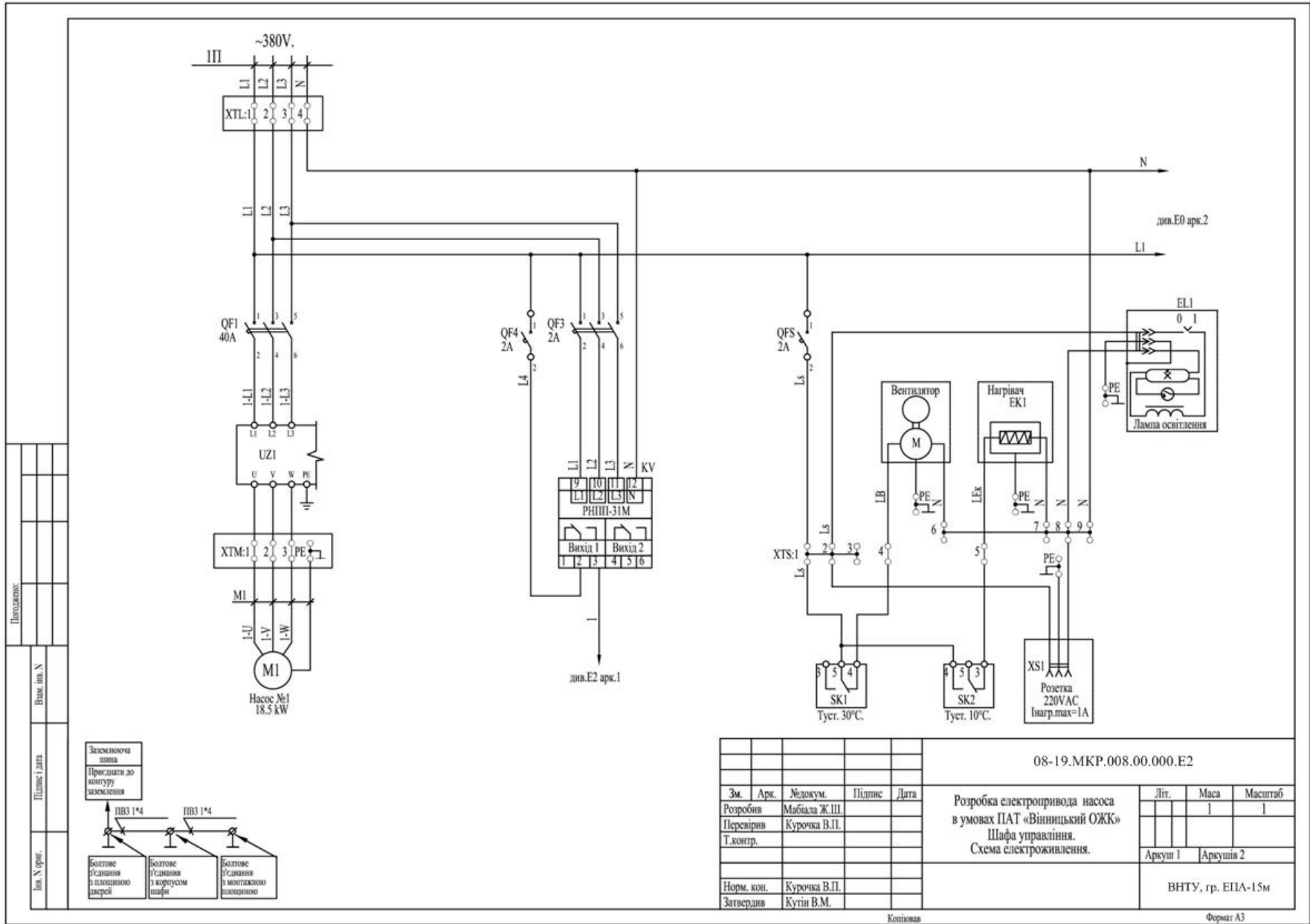
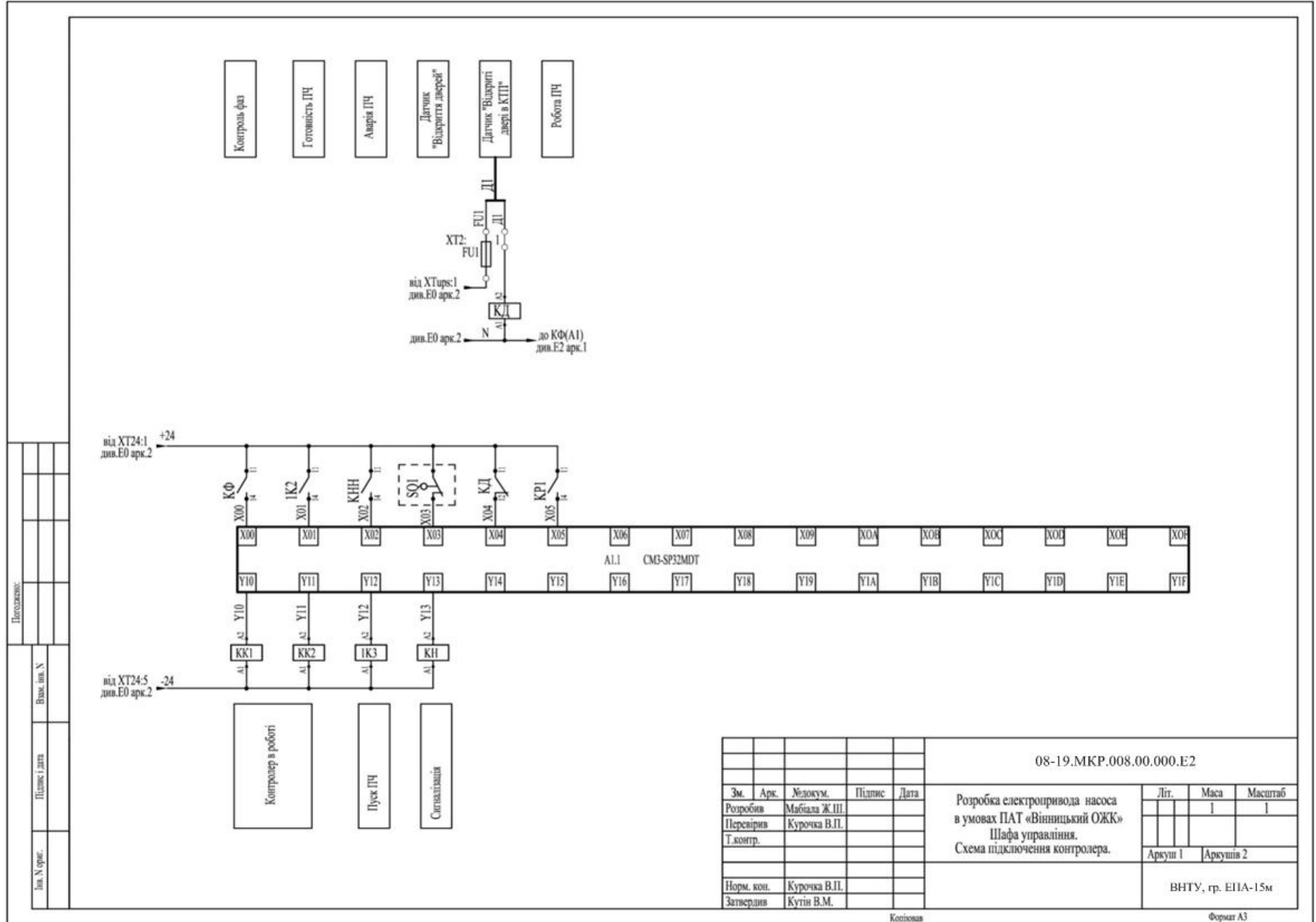


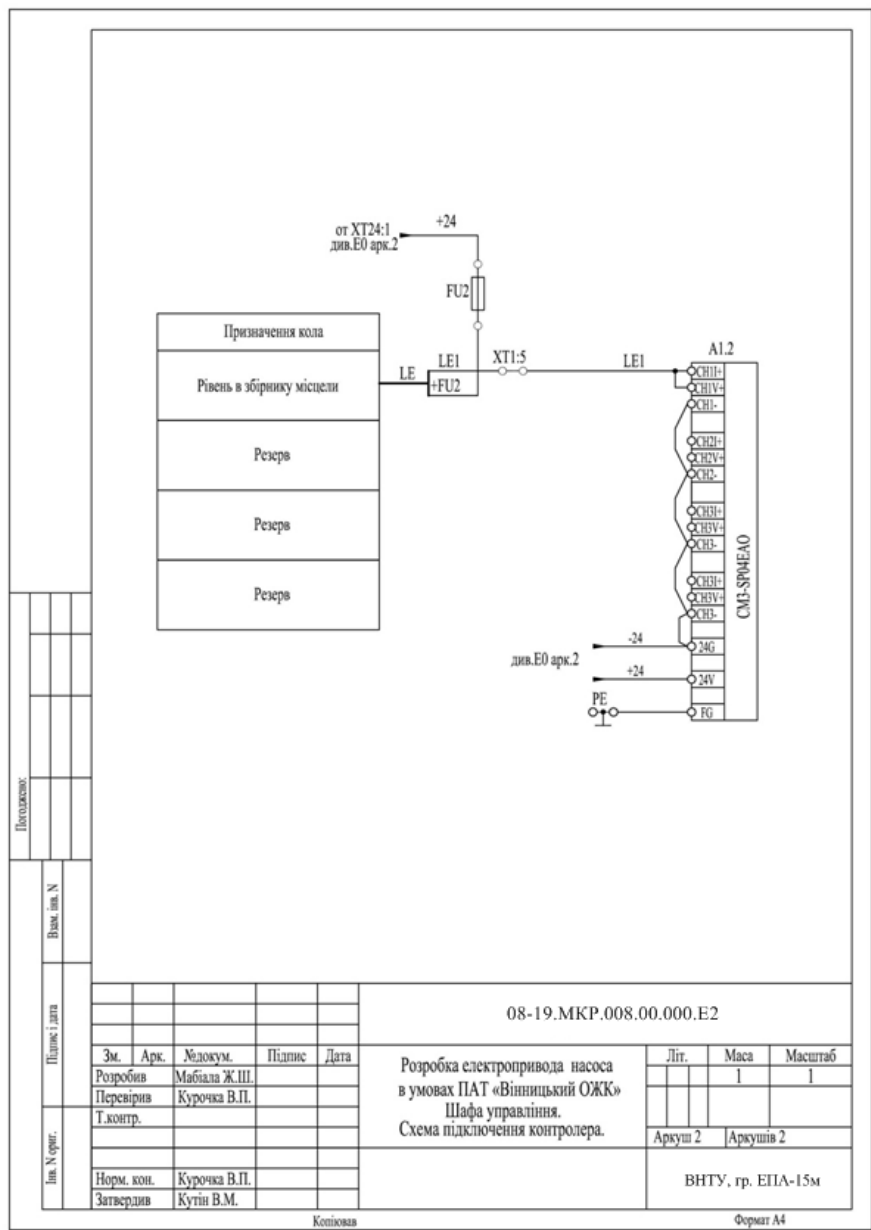
Схема підключення контролера



Лист № арх.:	
План № арх.:	
Внес. інс. №:	
Підпис і дата:	
Лист № арх.:	

08-19.MKP.008.00.000.E2				
Зм.	Арк.	Модифікація	Підпис	Дата
Розробив		Мабіла Ж.П.		
Перевіряв		Курочка В.П.		
Т.контр.				
Норм. коп.		Курочка В.П.		
Затвердив		Кутів В.М.		
Розробка електропривода насоса в умовах ПАТ «Вінницький ОЖК» Шафа управління. Схема підключення контролера.				
Літ.		Маса	Масштаб	
		1	1	
Аркуш 1		Аркуш 2		
ВНТУ, гр. ЕІПА-15м				

Схема підключення аналогового модуля контролера



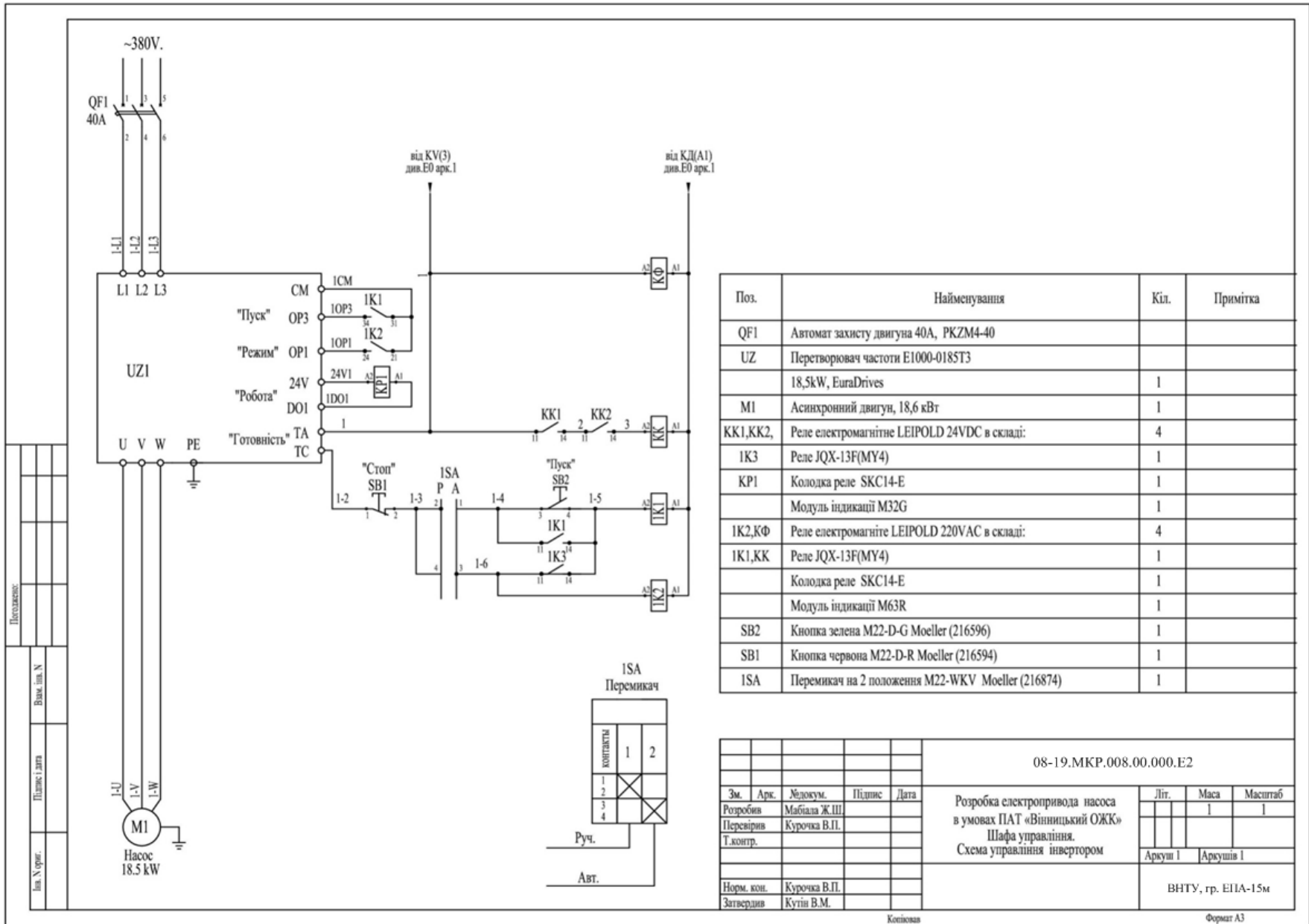
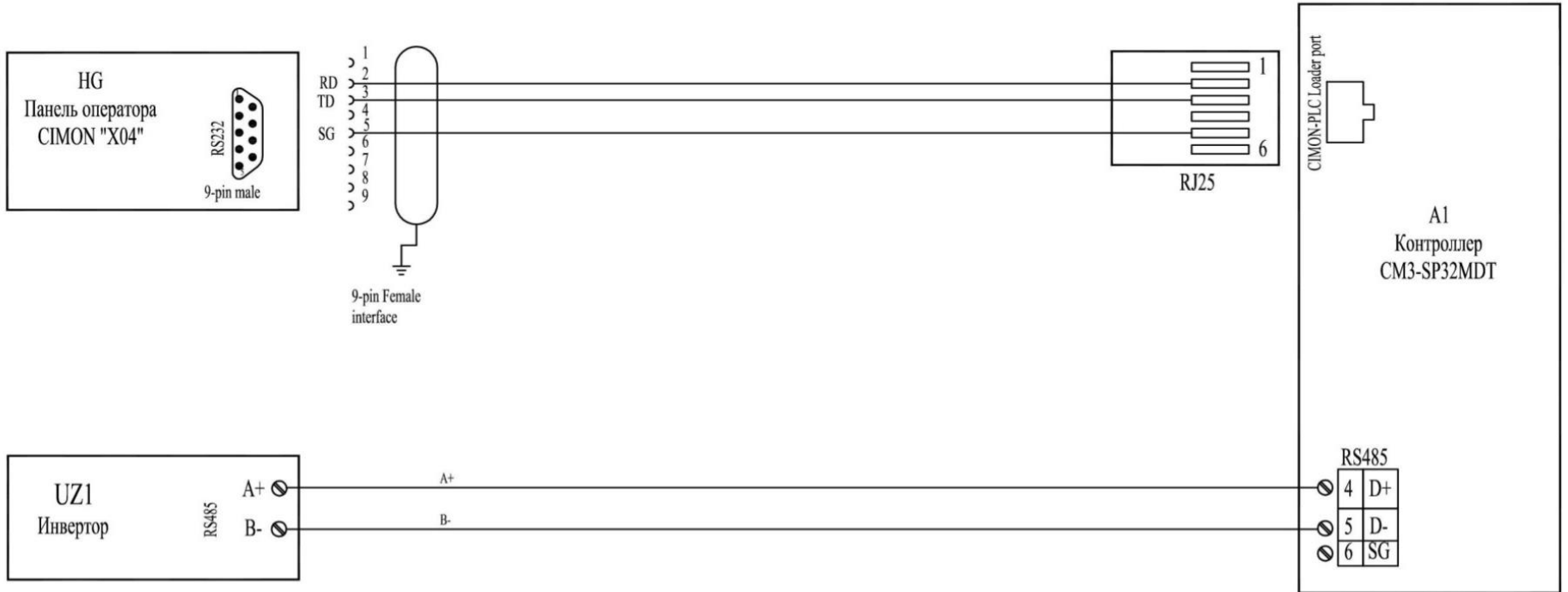
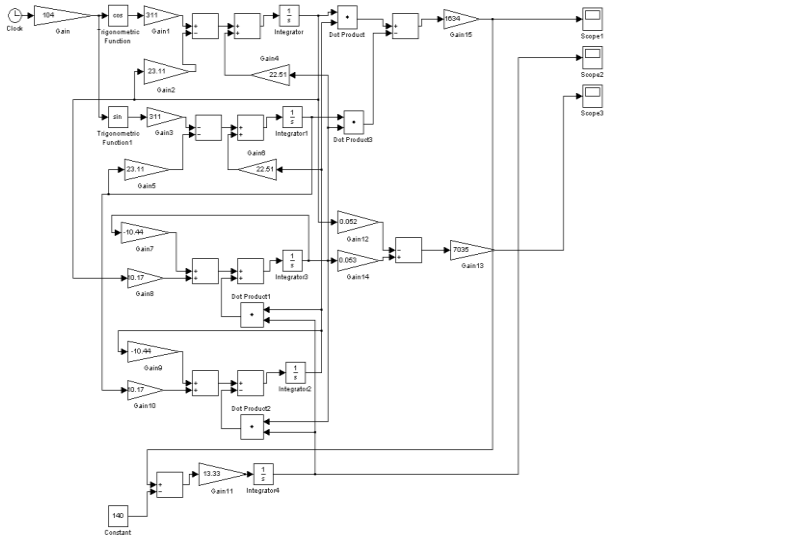
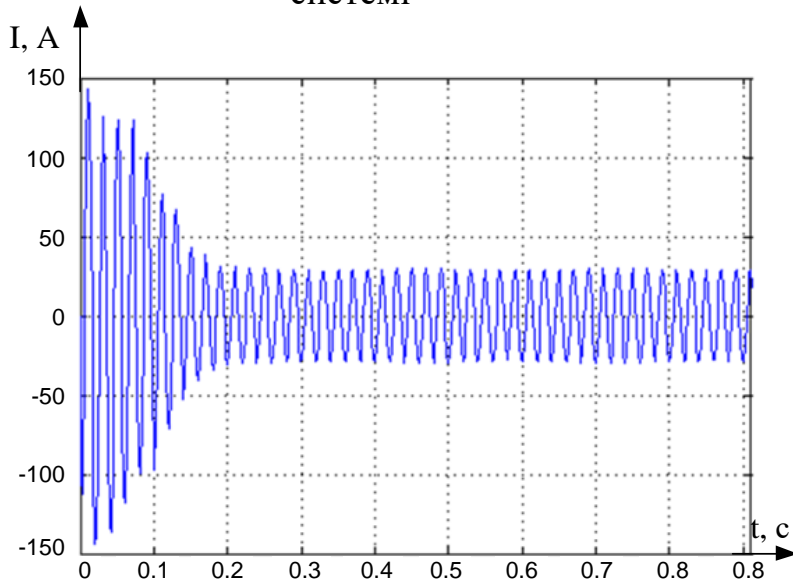


Схема інформаційних зв'язків

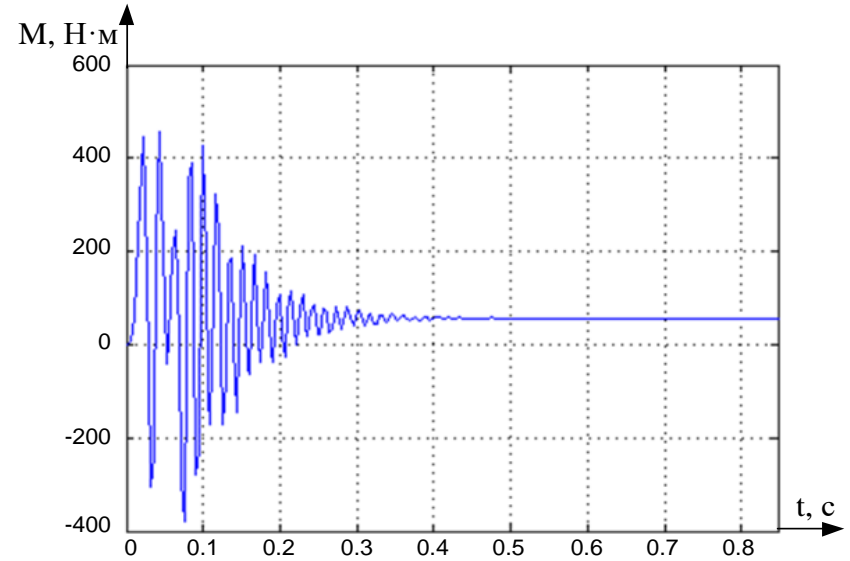




Математична модель АД в ортогональній системі



Перехідний процес по струму статора двигуна при пуску на номінальному навантаженні



Перехідний процес по моменту двигуна при пуску на номінальному навантаженні



Перехідний процес по кутовій швидкості двигуна при пуску на номінальному навантаженні

Дослідження впливу вищих гармонік перетворювача частоти на систему електропостачання електропривода насоса

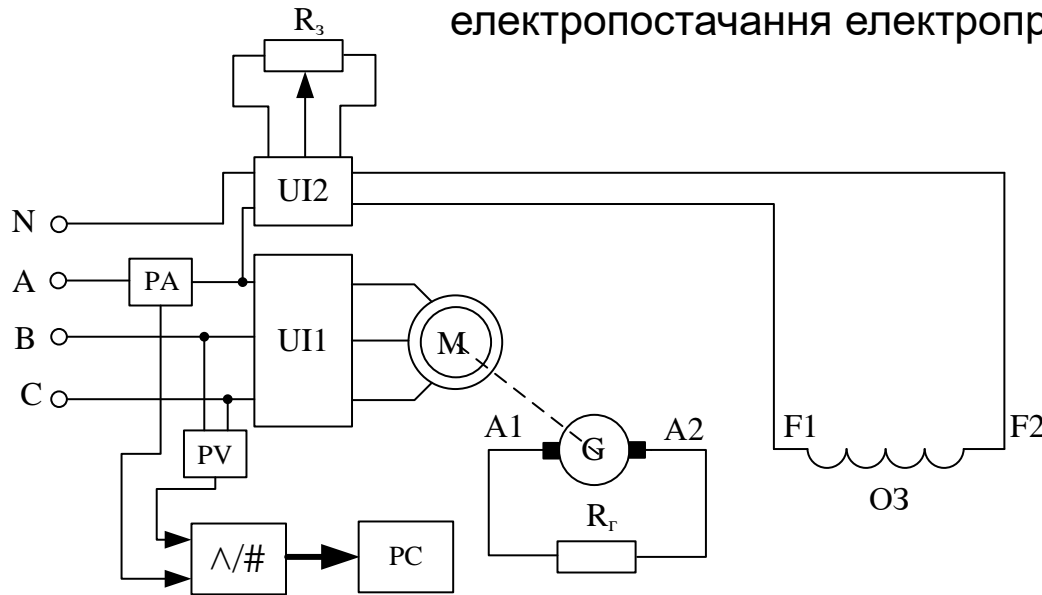
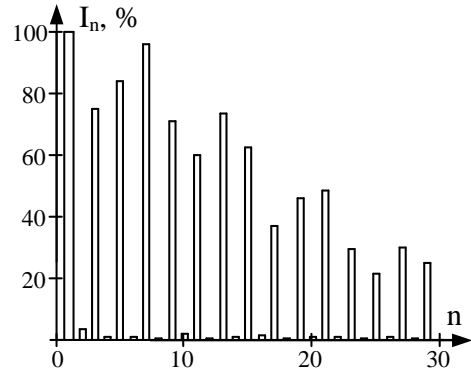
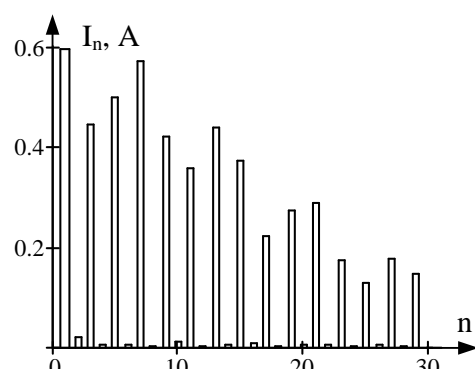


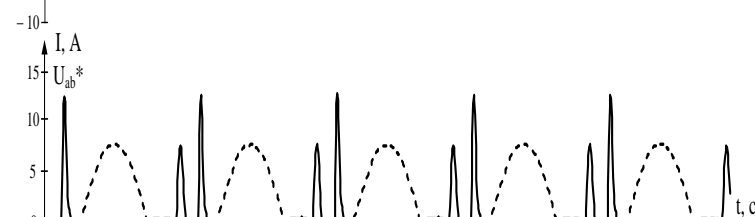
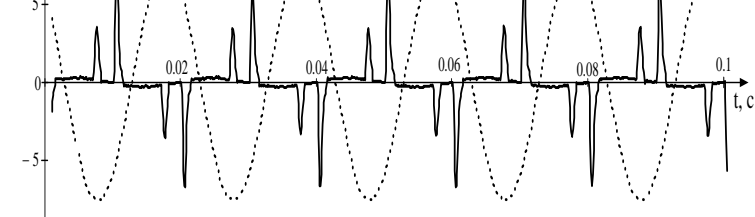
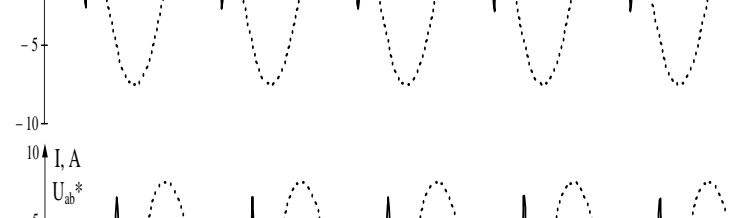
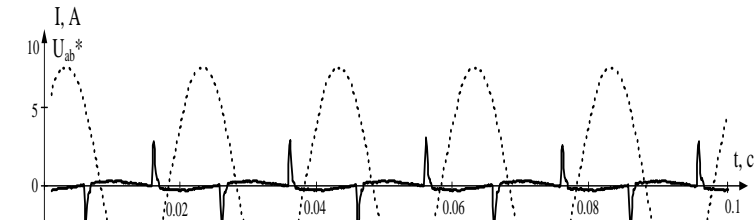
Схема дослідної установки



Графіки струму та лінійної напруги для режимів холостого ходу, номінального навантаження та перевантаження на 25%, трифазного перетворювача частоти Altivar 71 при частоті на виході 50 Гц

Коефіцієнт гармонійних спотворень трифазного ПЧ

Режим АД	50Гц, $\beta = 0\%$	50Гц, $\beta = 100\%$	50Гц, $\beta = 125\%$	25Гц, $\beta = 100\%$
THD	2,042	1,545	1,497	2,082



Графіки струму та лінійної напруги для режимів холостого ходу, номінального навантаження та перевантаження на 25%, трифазного перетворювача частоти Altivar 71 при частоті на виході 50 Гц

Розрахунок коефіцієнтів зниження пропускної можливості силових трансформаторів при живленні нелінійних споживачів

Коефіцієнти збільшення втрат на вихрові струми в обмотках ($K_{обм}$) втрат на вихрові струми в баку ($K_{б}$) і додаткових втрат в конструкційних частинах трансформатора ($K_{др}$)

$$K_{обм} = \frac{P_{обм}}{P_{обм.ном}} = \sum_{n=1}^{n=n_{max}} \left(\frac{I_n}{I_{ном}} \right)^2 \cdot n^2 \quad K_{б} = \frac{P_{б}}{P_{б.ном}} = \sum_{n=1}^{n=n_{max}} \left(\frac{I_n}{I_{ном}} \right)^2 \cdot n^{1,05} \quad K_{др} = \frac{P_{др}}{P_{др.ном}} = \sum_{n=1}^{n=n_{max}} \left(\frac{I_n}{I_{ном}} \right)^2 \cdot n^{0,8}$$

Введені коефіцієнти збільшення втрат через струми вищих гармонік дозволяють записати рівняння в наступному вигляді

$$P_{нав} = P_{осн} + K_{обм} P_{обм} + K_{б} P_{б} + K_{др} P_{др} \quad \begin{cases} P_{нав.ном} = I_{ном}^2 \cdot R \cdot (1 + P_{*обм.ном} + P_{*б.ном} + P_{*др.ном}) \\ P_{нав} = I^2 \cdot R \cdot (1 + K_{обм} P_{*обм.ном} + K_{б} P_{*б.ном} + K_{др} P_{*др.ном}) \end{cases}$$

Прирівнявши два рівняння і знайшовши відношення струмів, отимаємо

$$\frac{I}{I_{ном}} = \sqrt{\frac{P_{нав.ном}}{1 + K_{обм} P_{*обм.ном} + K_{б} P_{*б.ном} + K_{др} P_{*др.ном}}}$$

Рівняння показує, на яку величину має бути знижено середньоквадратичне значення струму при наявності вищих гармонік струму відносно номінального струму трансформатора. Таким чином, отримана величина, є ніщо інше як еквівалентна навантажувальна здатність трансформатора при протіканні через нього струмів вищих гармонік.

Дякую за увагу!