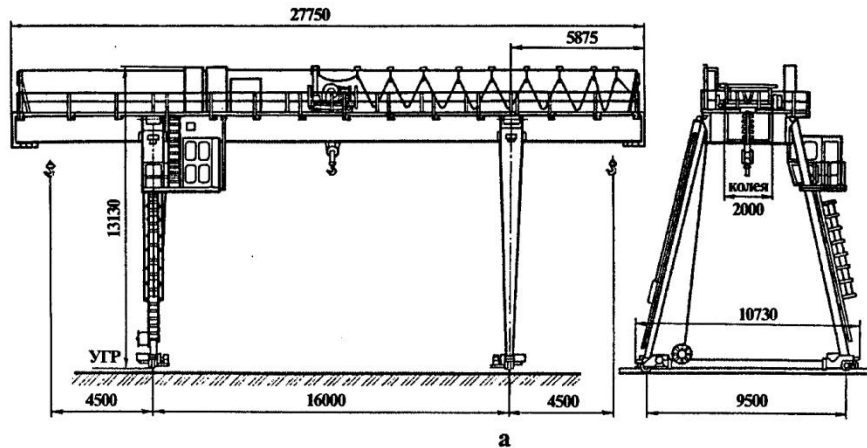


*Модернізація електропривода
переміщення козлового крана*

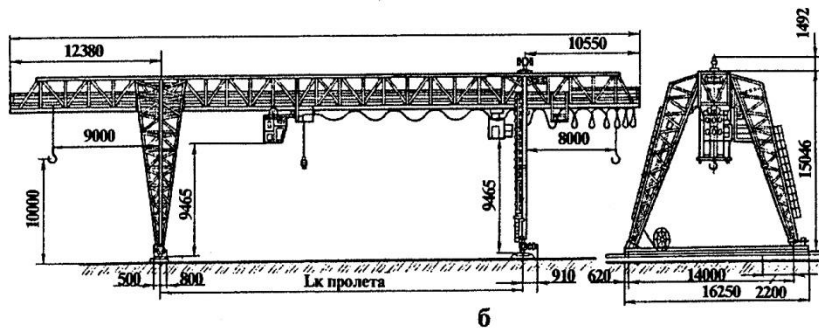
**Керівник роботи:
доц. Проценко Д.П.**

**Виконав: ст. ЕПА-14сп з.н.
Магдєвич А.В.**

Технічна характеристика виробничого механізму



а



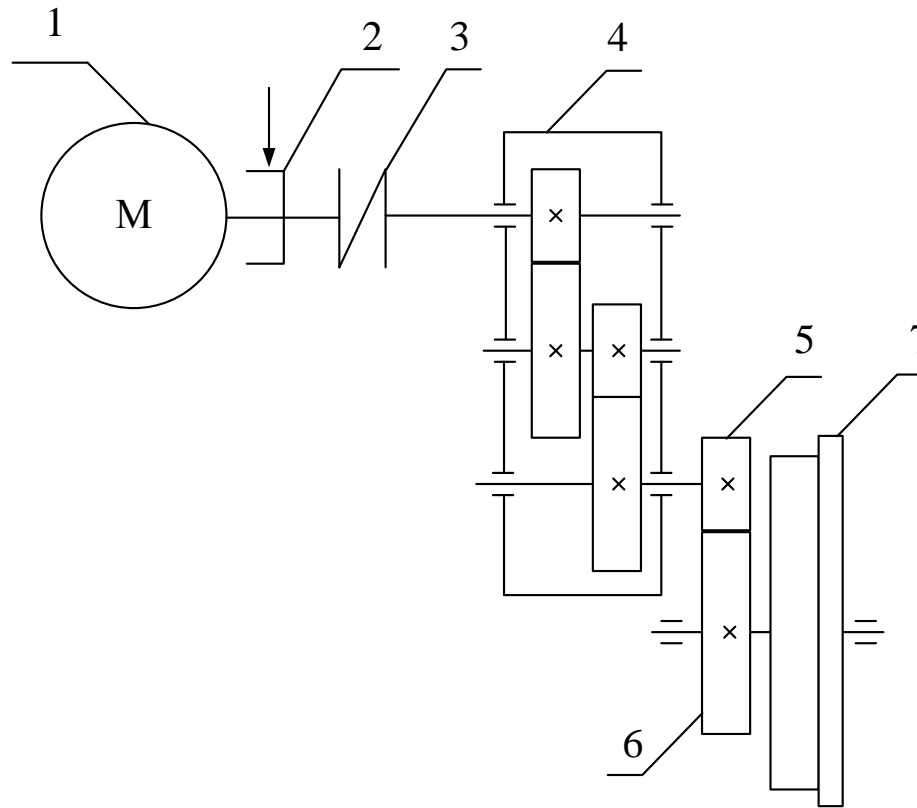
б

Зовнішній вигляд козлового крана

Технічні характеристики козлового крана КК-25Л

Найменування параметрів	Виконання		
	КК-25	КК-25Г	КК-25Л
Режим роботи крана	A3	A6	A6
Швидкість підйому крана, м / с	0,16	0,24	0,24
Вантажопідйомність крана, т	25	11	16
Швидкість пересування крана, м / с	0,85		
Швидкість пересування візка, м / с	0,85		
Висота підйому крана Н1, м	12,2	9,3*/9,5**	9,3*/9,5**
Глибина опускання крана h, м	2	4,7	4,7
Ємність грейфера, м3		3,0	
Рід споживаного струму	переменний 380 В		
Проліт крана, L1, м	20, 25, 26, 32, 40		
Виліт консолі L2, м	8,5	8,5	8,5
Виліт консолі L3, м	8,5 / -	8,5 / -	8,5 / -
Габаритні розміри крана Н / В / L, мм	66240 / 16482 / 18860		
Маса конструкції з підвісною візком, тонн	70	74,5	74,4

Кінематична схема механізму переміщення крана

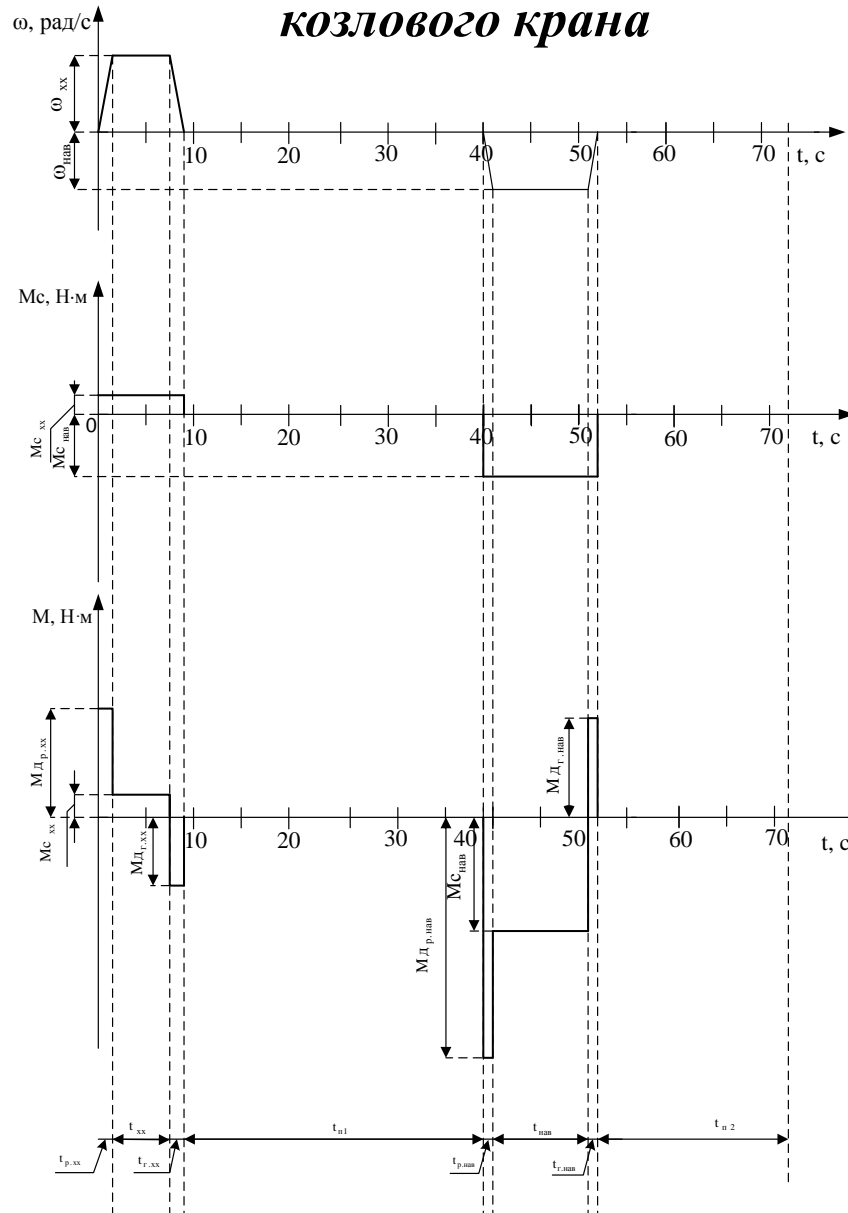


Кінематична схема механізму переміщення
козлового крана

1 – приводний електродвигун; 2 – гальмівний барабан; 3 - муфта; 4-
редуктор; 5 - ведуча колісна шестерня; 6 - ведена колісна шестерня;
7 – колесо.

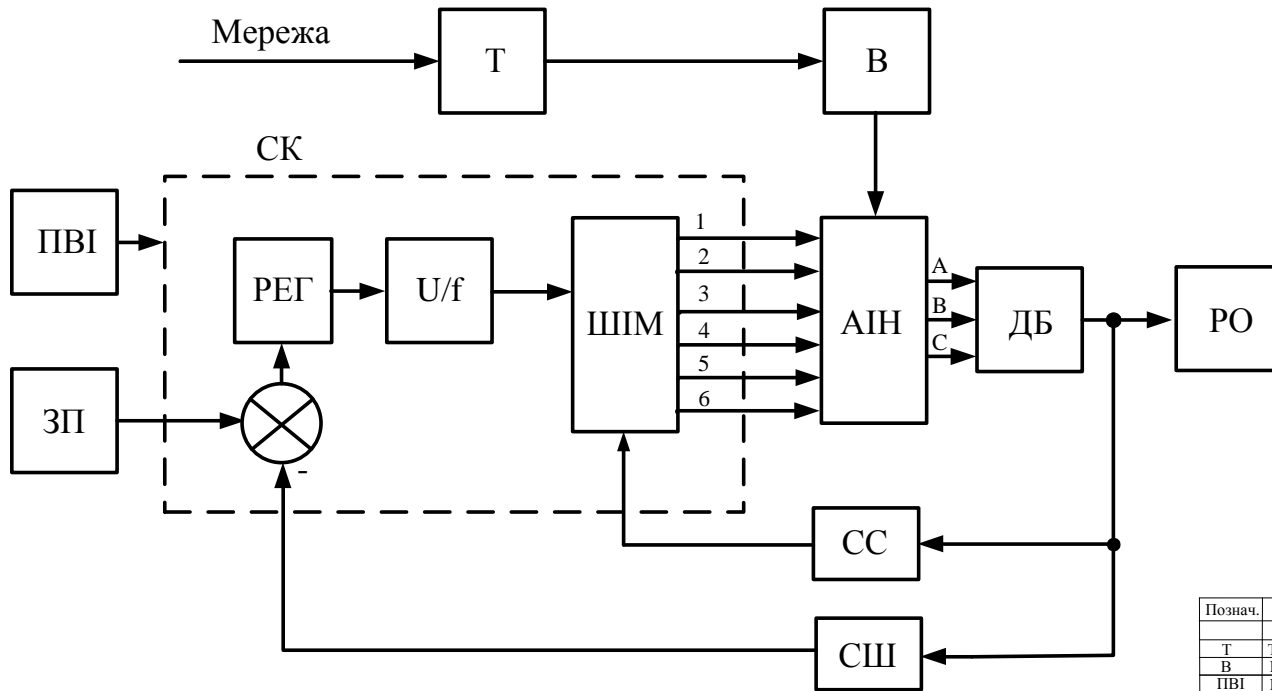
Тахограма та навантажувальна діаграма механізму переміщення

КОЗЛОВОГО КРАНА



Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електропривода

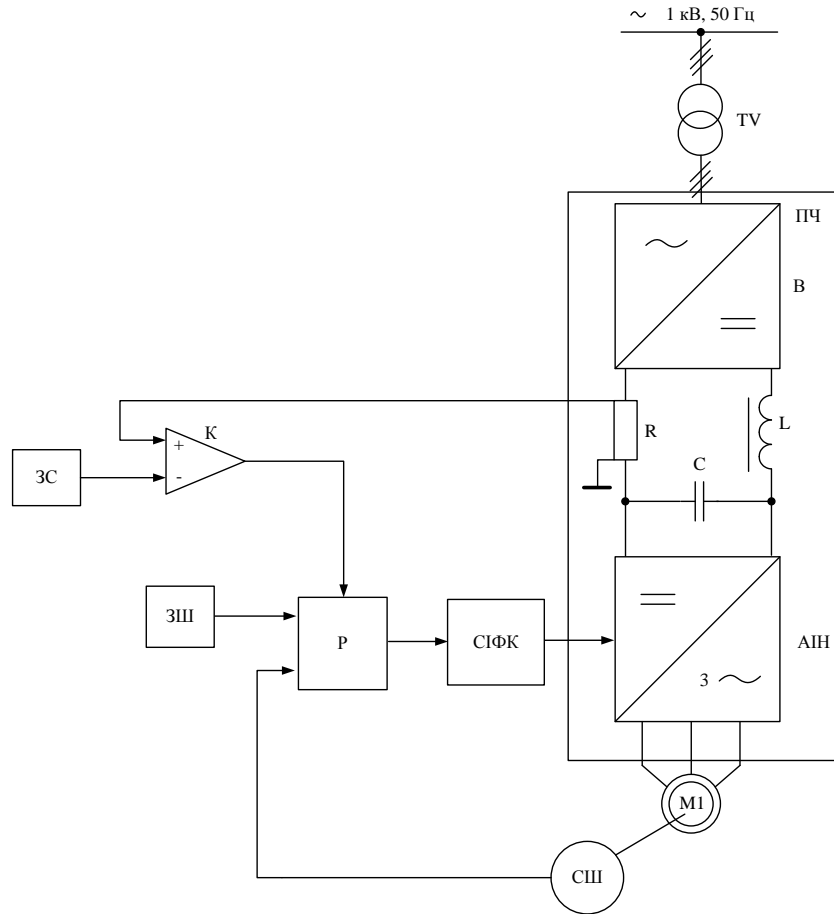
Показники	Тип системи електроприводу				
	РКС-ДПС	РКС-АД з ФР	ТП-ДПС	ТРН-АД	ПЧ-АД
Потужність двигуна P_n , кВт	5,0				
Вартість двигуна (Д), грн.	9720	8400	9720	6480	6480
Вартість системи керування (СК), грн.	4200	4580	7577	6741	9168
Капіталовкладення $K=D+СК$, грн	13920	12980	17297	13221	15648
E_a	0,1				
Амортизаційні відрахування, $C_a = E_a \cdot K$, грн.	1392	1298	1730	1322	1565
E_o	0,05				
Витрати на обслуговування і ремонт, $C_o = E_o \cdot K$, грн.	696	649	865	661	782
Вартість електроенергії m_o , грн/кВт год	1,65				
Коефіцієнт завантаження, k_z	0,7				
Річний час роботи T_p , год	4000				
ККД η_{tm} , %	0,8	0,85	0,82	0,87	0,92
Втрати потужності, $\Delta P = k_z \cdot P_n \cdot (1 - \eta_d / \eta_d)$, кВт	0,88	0,62	0,77	0,52	0,30
Кількість втраченої енергії за рік $\Delta W = \Delta P \cdot T_p$, кВт·год	3500	2471	3073	2092	1217
Витрати на електроенергію, $C_{\Delta W} = m_o \cdot \Delta W$, грн	5775	4076	5071	3452	2009
Собівартість $C = C_a + C_o + C_{\Delta W}$, грн.	7863	6023	7665	5435	4356
Нормативний коефіцієнт економічної ефективності E_n	0,17				
Зведені витрати $Z = E_n \cdot K + C$, грн.	10229	8230	10605	7682	7016



Познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
Т	Трансформатор	1	
В	Випрямляч	1	
ПВІ	Пристрій введення інформації	1	
ЗП	Задаючий пристрій	1	
РЕГ	Регулятор	1	
U/f	Функціональний блок скалярного керування	1	
АІН	Автономний інвертор напруги	1	
Д	Двигун	1	
РО	Робочий орган	1	
СС	Сенсор струму	1	
СШ	Сенсор швидкості	1	

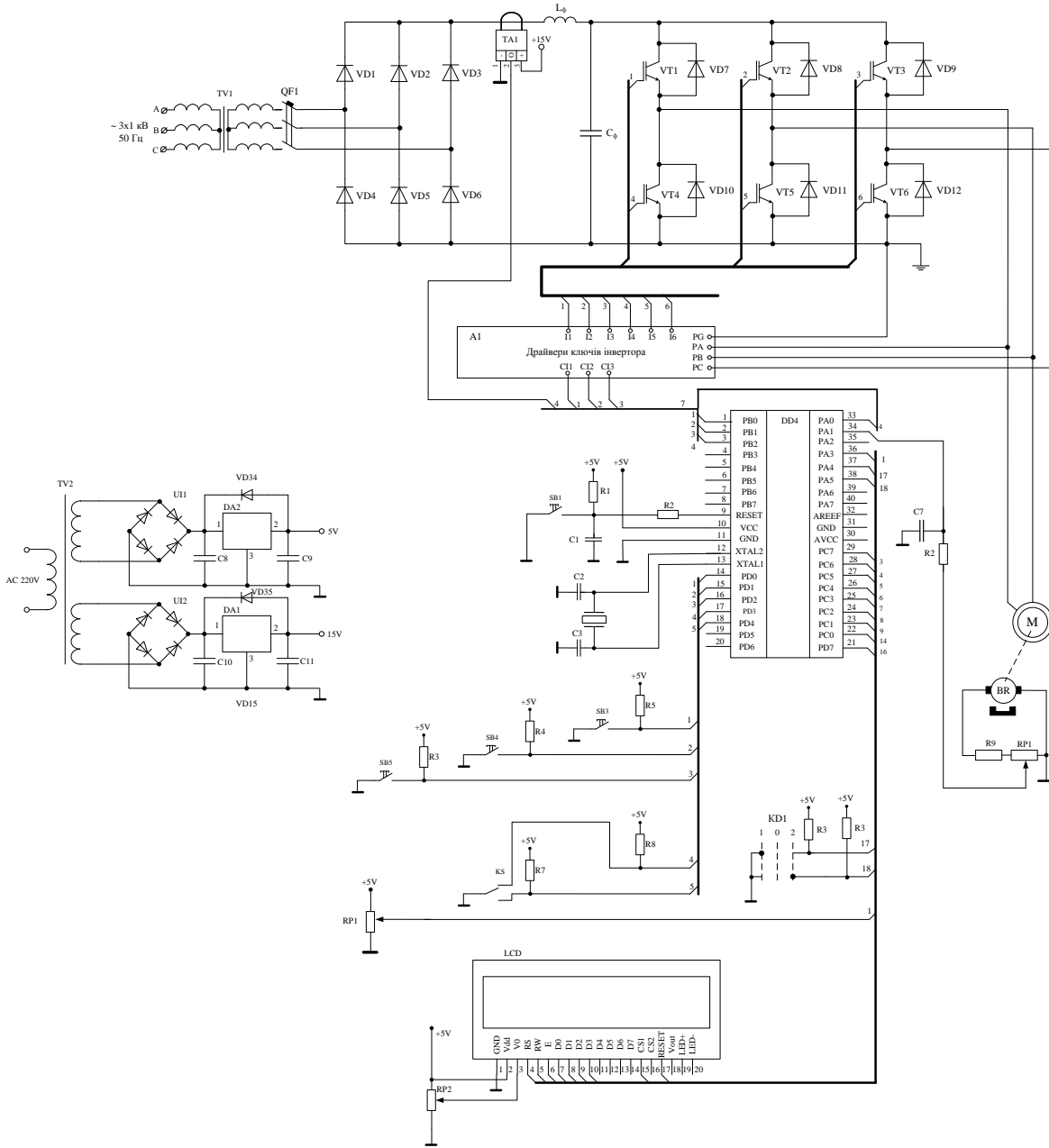
08-19.ДП.012.00.000 Е1				Лист	Маса	Масш.
Зм.	Лист	№ Докум.	Пил.	Дата	Модернізація електропривода переміщення козлового крана. Схеми електричної структурної електропривода	
Розробив	Магдавич А.В.				Архив	Архив
Перевірив	Проценка Д.П.					
Н.кооптр.	Курочка В.П.				ВНТУ, гр. ЕПА-14сп з.н.	
Затв.	Кутін В.М.					

Лист № _____
 Дата _____
 Підпис та дата _____
 Ім'я, № _____
 Ім'я, № _____
 Ім'я, № _____



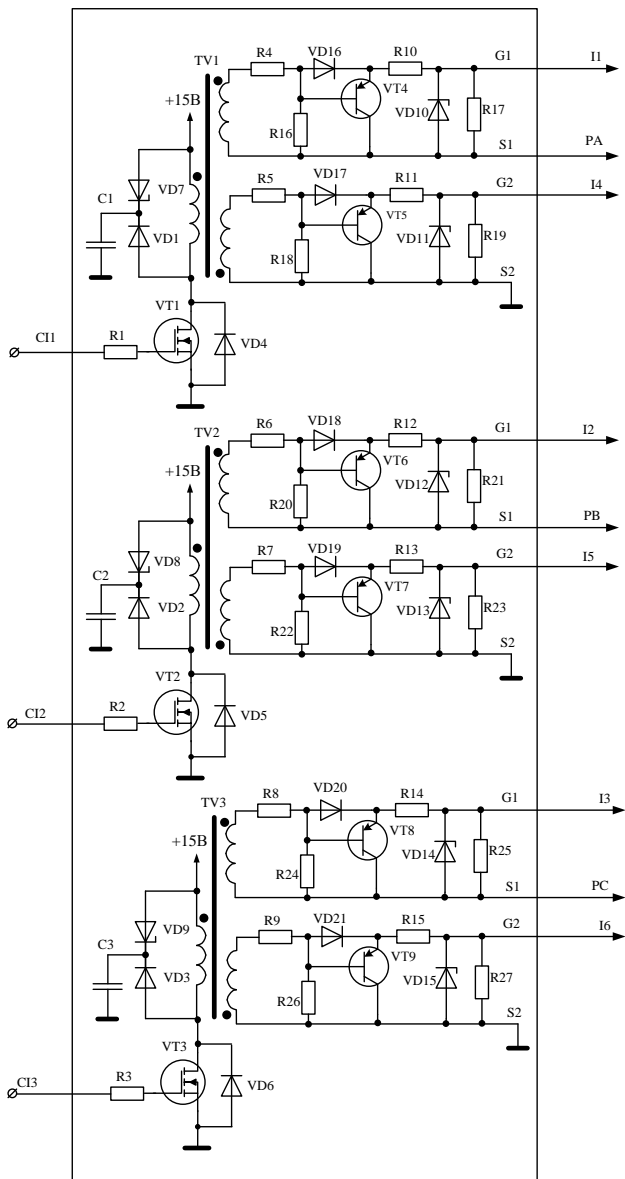
				08-19.ДП.012.00.000 Е2		
				Модернізація електропривода переміщення козлового крана. Схема електрична функціональна електропривода		
				Лист	Маса	Масш.
Зм	Лист	№ Докум	Підп.	Дата		
Розробив		Магдєвич А.В.				
Перевірив		Пронченко Д.П.				
Н.контрп.		Курочка В.П.			Аркуш	Аркушів
Затв.		Кутін В.М.			ВНТУ, гр. ЕПА-14сп з.н.	

Ім'я, №	Підпис та дата	Ім'я, №	Підпис та дата



Познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
Двигун			
M1	ДМТКФ 112-6	1	
Мікросхеми			
DA3	VHN125	1	
DD4	Atmega8535	3	Драйвер
DA2	L7805CV - 5V, 1.5A 12W	1	
DA1	L7815CV - 15V, 1.5A 12W	1	
DA1, DA5	LM138	2	
Трансформатори			
TV1	ТСЗІ-160/І-YXJ2	1	
TV2	V54AJ-19D3P7	1	
Конденсатори			
C0	МБГО-2 - 25 мкФ - 400 В	1	
C1 - C5	X7R - 0.1 мкФ - 50 В	6	
C6-8	K53-19 - 33 мкФ - 16 В	3	
C9	K53-19 - 15 мкФ - 16 В	1	
C10	K-21-5 - 22 мкФ - 125 В	1	
Реле та контактори			
KM1	ПМ1-3	1	
Резистори			
RP1	СП5 - 37 - 4.7кОм	1	Потенціометр
R2 - R3	SF-0635K - 4.7кОм	3	
R1	C2 - 22 - 10 кОм	1	
R4 - R9	C2 - 22 - 470 Ом	6	
R10-14	C2 - 22 - 120 Ом	5	
R15	C2 - 1 - 3.3 кОм	1	
R16,17	C2 - 1 - 10 - 10 кОм	2	
Діоди та стабілітрони			
VD1-VD6	Д142-100-14	6	
VD7-VD12	1.5KE6V400CA	6	
U1-U2	SF14 - 1A - 400B	2	
U3	BR610 - 6A - 1000B	1	
VD13-VD18	1N5349B	3	
VD19-VD23	1N4822	5	
Транзистори			
VT1-VT6	ІKW25T120	6	
Автоматичний вимикач			
QF	S 201 - D6	1	
Сенсор струму			
TA	CSLA2CD	1	
Тахогенератор			
BR	ТЛК-10	1	
Кнопки керування			
SB1	KV-1	1	
SB2	KVT-1	1	

08-19.ДП.012.00.000.ЕЗ				Лист	Маск	Місц.
Зм. Лист	№ Докум.	Підп.	Датп.	Модернізація електропривода перемінного струму зворотного ходу		
Проєкція	Місце в К.З.	Схема електрична принципова електропривода			Архив	Архив
Наказ.	Корисна В.П.				ВНТУ, гр. ЕПА-14ст з.п.	
Зак.	Куца В.М.					

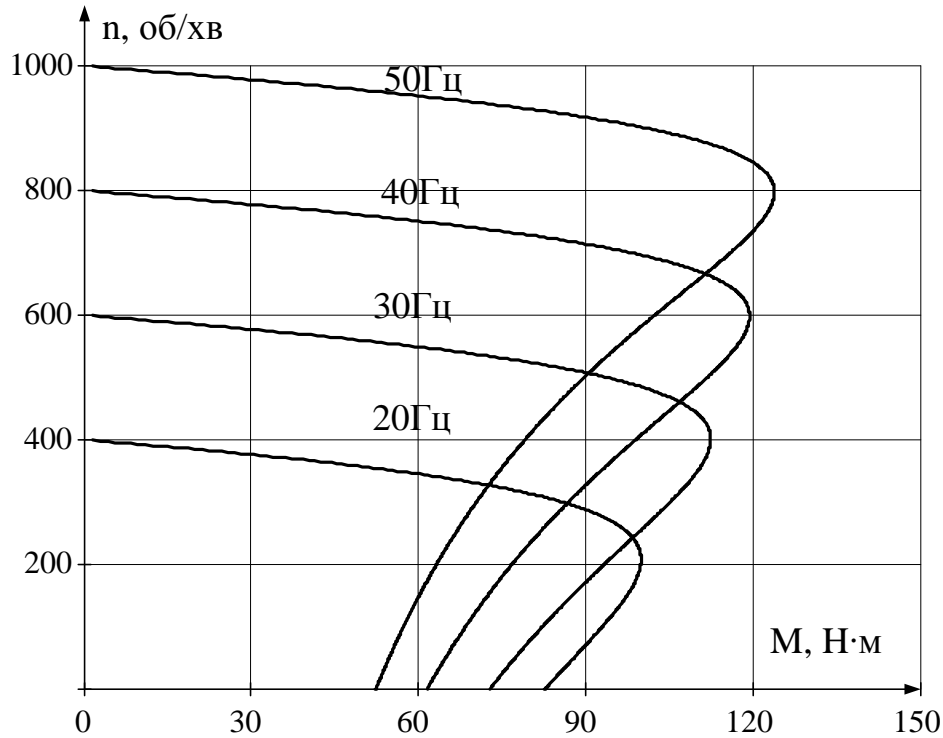


Познач.	Найменування	Кіл	Примітка
	Трансформатори		
TV1-3	V54AJ-19D3P7	3	
	Конденсатори		
C1 – C3	X7R – 0.1 мкФ - 50 В	6	
	Резистори		
R1 – R3	SF-0635K - 270м	3	
R4 – R15	C2 - 22 – 10 Ом	12	
R16-27	C2 - 22 – 1,2 кОм	12	
R16,17	C2-1 - 10 -10 кОм	2	
	Діоди та стабілітрони		
VD1-VD6	1N4822	6	
VD7-VD15	1N4748A	9	
VD16-VD21	SF14 – 1А – 400В	6	
	Транзистори		
VT1-VT3	IRF-840	3	
VT4-VT9	MJ6503	6	

08-19.ДП.012.00.000 Е3					Лит.	Мас.	Масш.
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп.	Дата	Модернізація електропривода переміщення кранів. Схеми електрична принципова драйвера трифазного інвертора		
Розробив		Магдальніч А.В.					
Перевірив		Пронько Д.П.					
Н.контр.		Курочка В.П.					
Затв.		Кутін В.М.					
					ВНТУ, гр. ЕПА-14сп з.н.		

Ім'я та дата
Ім'я та дата
Ім'я та дата
Ім'я та дата
Ім'я та дата
Ім'я та дата

Статичні характеристики електропривода

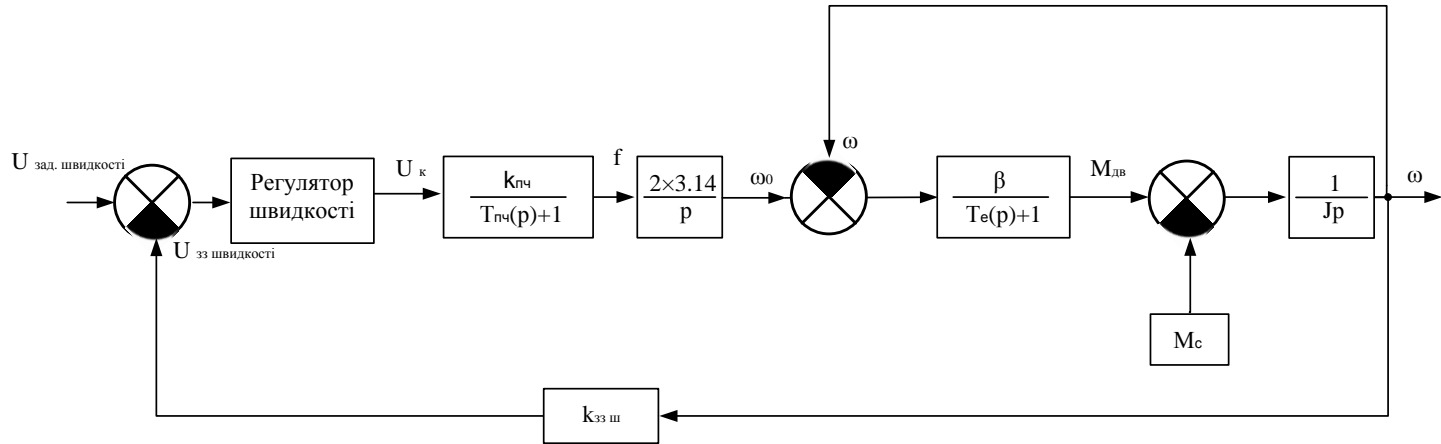


Механічні характеристики асинхронного двигуна при частотному керуванні

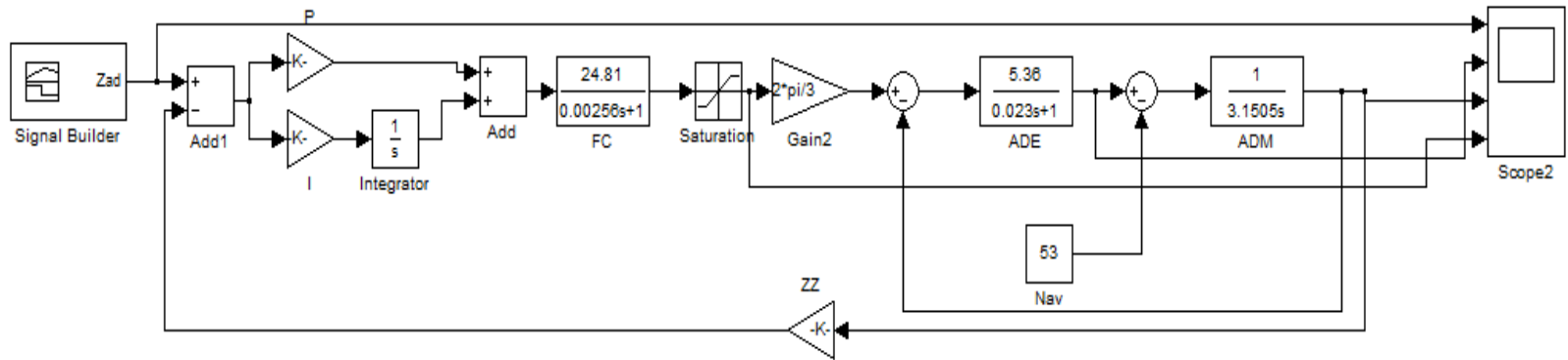
Паспортні дані двигуна

Параметр	Значення
Тип двигуна	ДМТКФ 112-6
Номинальна потужність ,	5,0
Номинальна частота обертання ,	900
Напруга статора, В	380
Номинальний струм статора , А	14,0
ККД, %	74
Коефіцієнт потужності	0,74
Пусковий струм , А	24,2
Пусковий момент ,	145
Максимальний момент ,	155
Струм холостого ходу, А	8
Момент інерції двигуна ,	0,09
Маса, кг	92

Структурна схема системи керування електроприводом

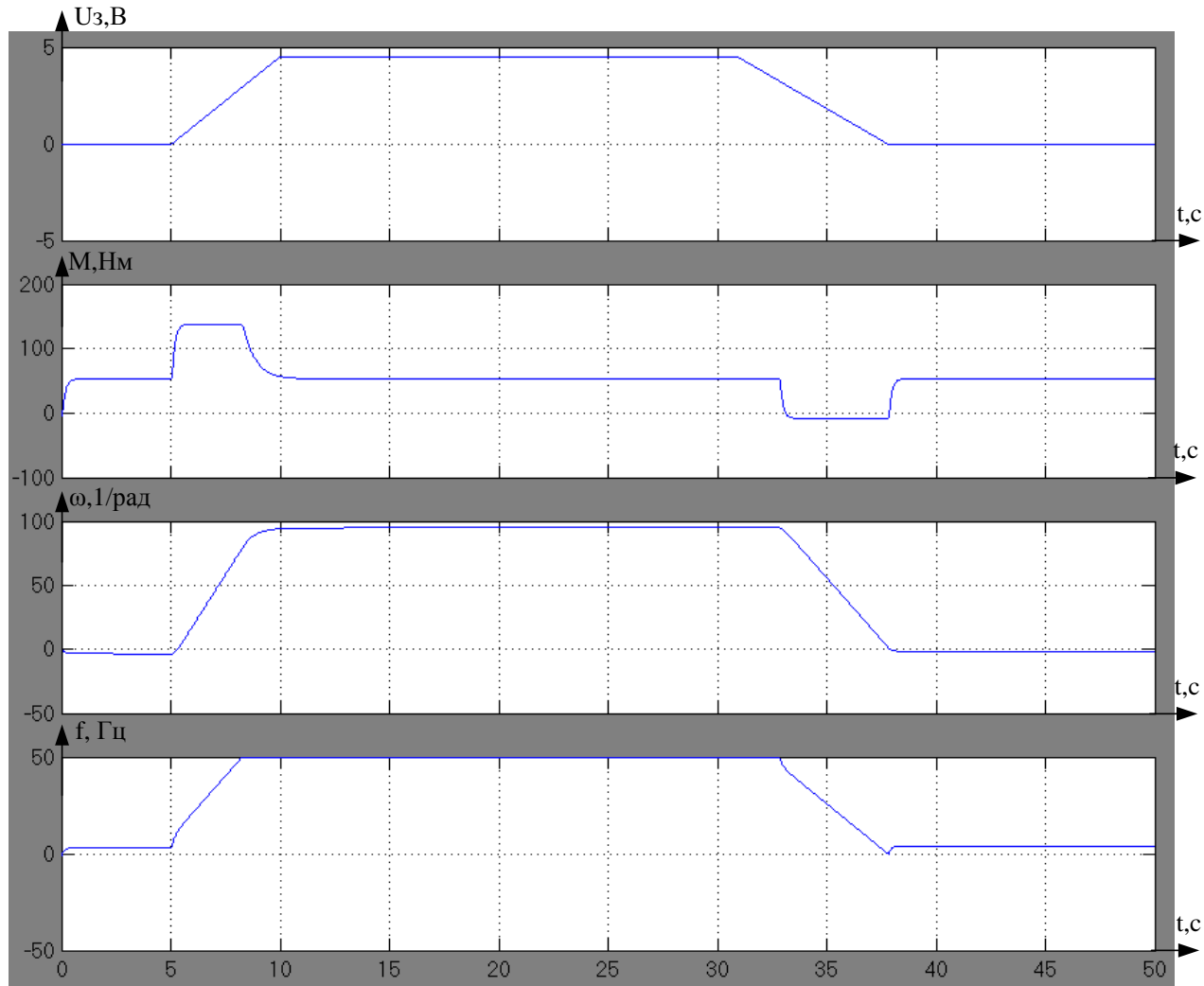


Структурна схема системи керування

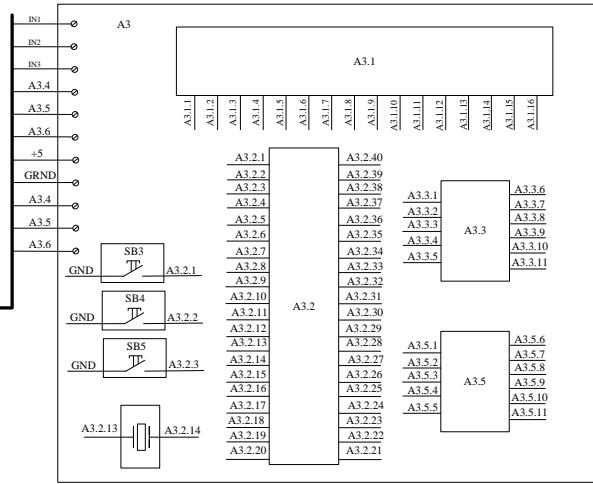
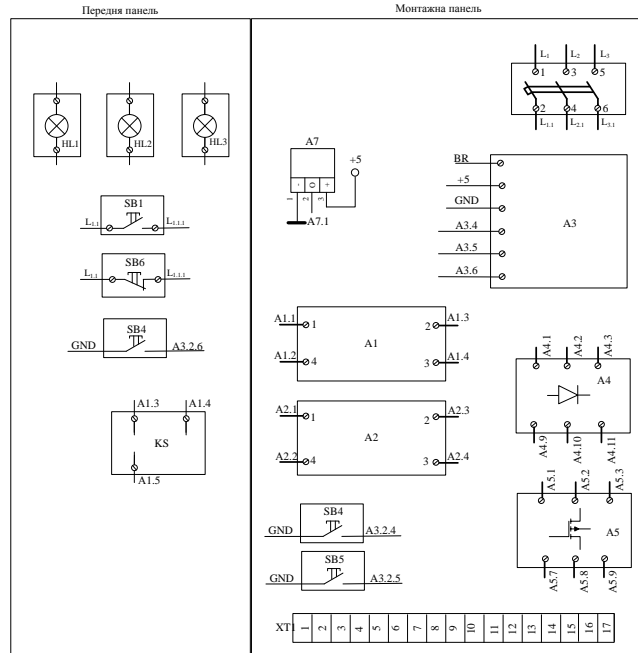
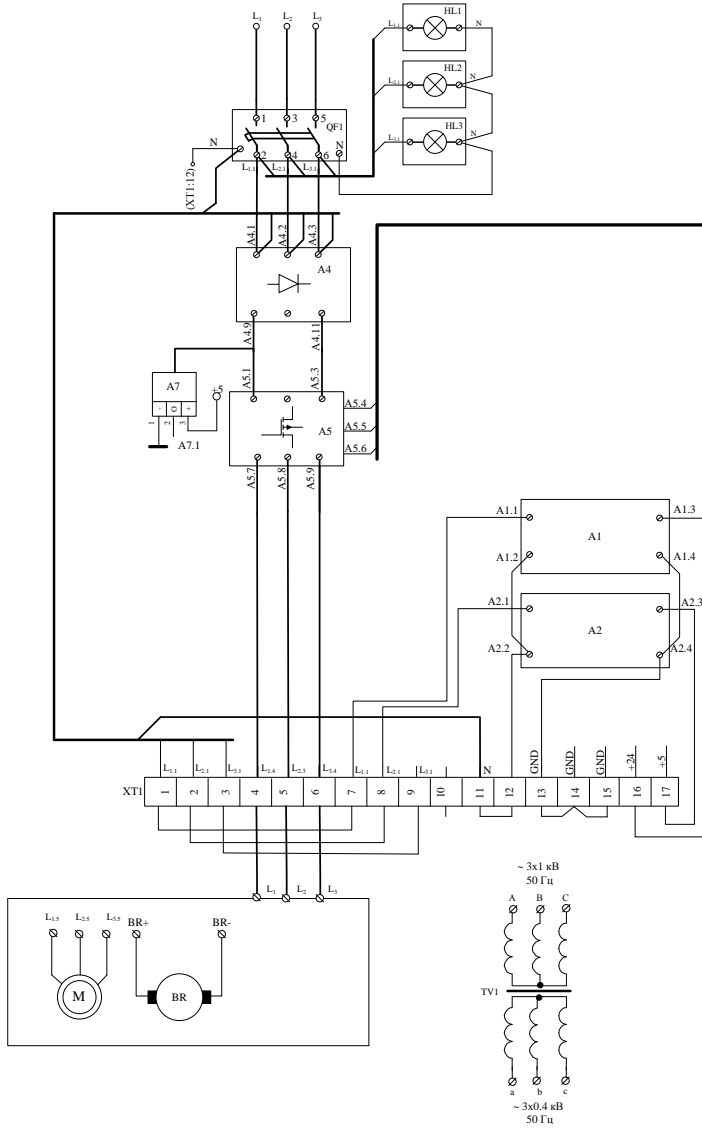


Структурна схема моделі системи в ППП Matlab Simulink

Результати моделювання перехідних процесів системи електропривода



$U_z = f(t)$ – задаюча напруга; $M = f(t)$ – момент двигуна;
 $\omega = f(t)$ – кутова швидкість обертання двигуна; $f = f(t)$ – частота статора двигуна.



Повнч.	Найменування	Клп.	Примтка
A1	Блок живлення 5В	1	
A2	Блок живлення 15В	1	
A3	Блок керування	1	
A3.3-A3.5	Збірні драйвери	3	
TV1	Трансформатор	3	
A3.2	Блок кнопок	1	
HL1-HL3	Сигнальні лампи	3	
A4	Блок сенсів струму	1	
A5	Блок силових ключів	1	
BR	Сенсор швидкості	1	
A7	Сенсор струму	1	

08-19.ДП.012.00.000 Е4				лп.	Маса	Макс.
Зм.	Дат.	№ Дозв.	Підп.	Дат.	Модернізація електропривода паркування колесного крана.	
Проєктант	Машинист В.В.				Схеми електричної монтажна електропривода	
Перевірив	Проєктант В.П.				Архив	Архивна
Наказир.	Крижанов В.П.				ВНТУ, гр. ЕПА-14сн.н.с.	
Зам.	Кучин В.М.					