

**Модернізація електропривода  
підйомної лебідки пасажирського  
ліфта висотної будівлі  
вантажопідйомністю 630 кг**

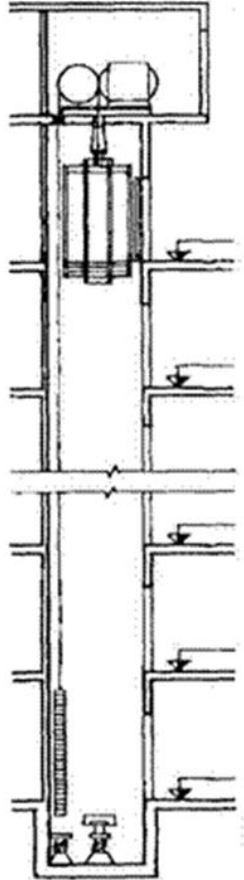
**Виконав: ст. гр. ЕПА-16сп Дідушок В. В.**

**Керівник : к.т.н., доцент Бабій С. М.**

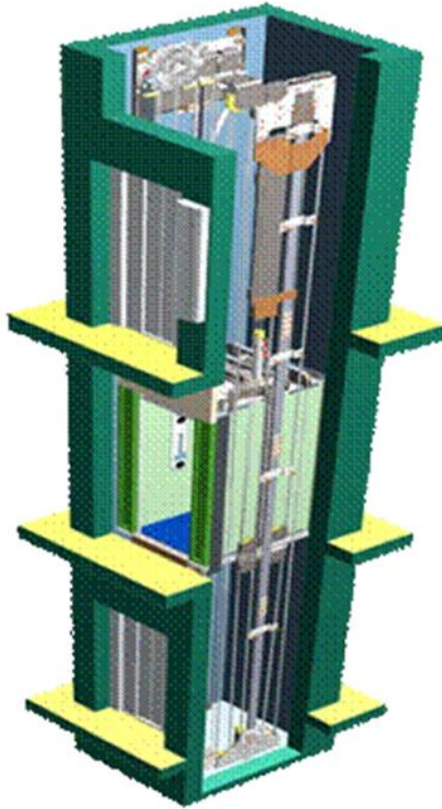
## Постановка задачі проектування

### Задачі дослідження:

- розрахувати потужність приводного електричного двигуна;
- вибрати систему електричного привода;
- вибрати основні елементи електропривода та системи автоматизації;
- розрахувати параметри САЕП ліфта;
- перевірити правильність прийнятих рішень шляхом комп'ютерного моделювання;
- провести оцінку економічності і рентабельності модернізованої системи електропривода;
- описати умови безпечної експлуатації модернізованої системи електропривода.



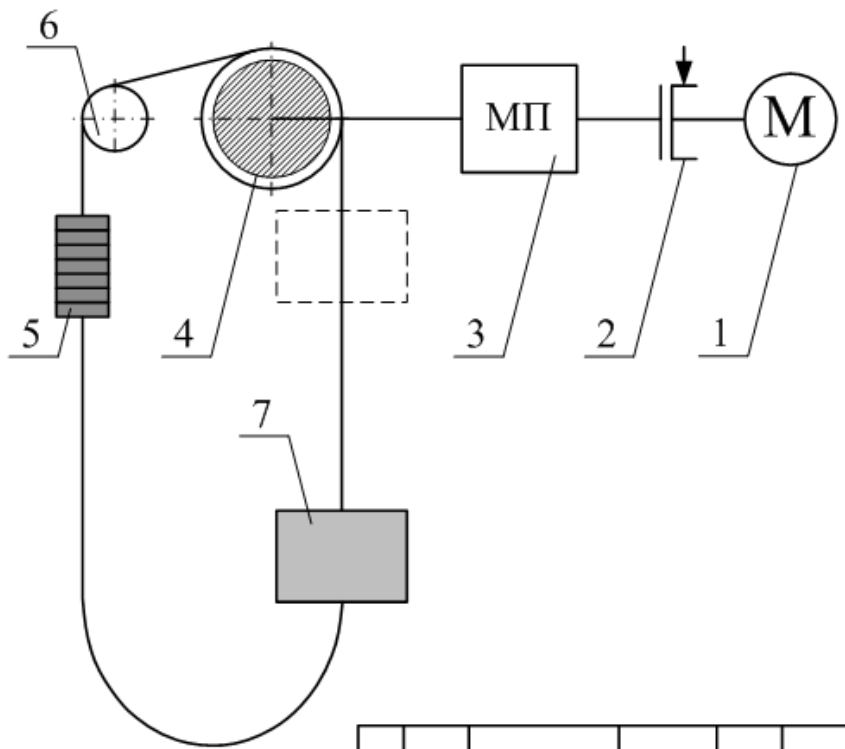
Зовнішній вигляд пасажирського ліфта



Технічні характеристики пасажирського ліфта

Параметри	Значення
Вантажопідйомність, кг	630
Пасажиромісткість кабіни, чоловік	8
Швидкість транспортування, м/с	1
Висота підйому, м	24,3
Кількість поверхів	10
Ширина кабіни, мм	1100
Висота кабіни, мм	2100
Глибина кабіни, мм	1430
Ширина дверного отвору, мм	800

Ж 000'00'Л00'ПП'91-80



- 1 – приводний двигун
- 2 – гальмівний шків
- 3 – механічна передача
- 4 – канатоведучий шків
- 5 – противага
- 6 – відвідний шків
- 7 – кабіна

Підпис і дата	
Інв. № дубл.	
Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

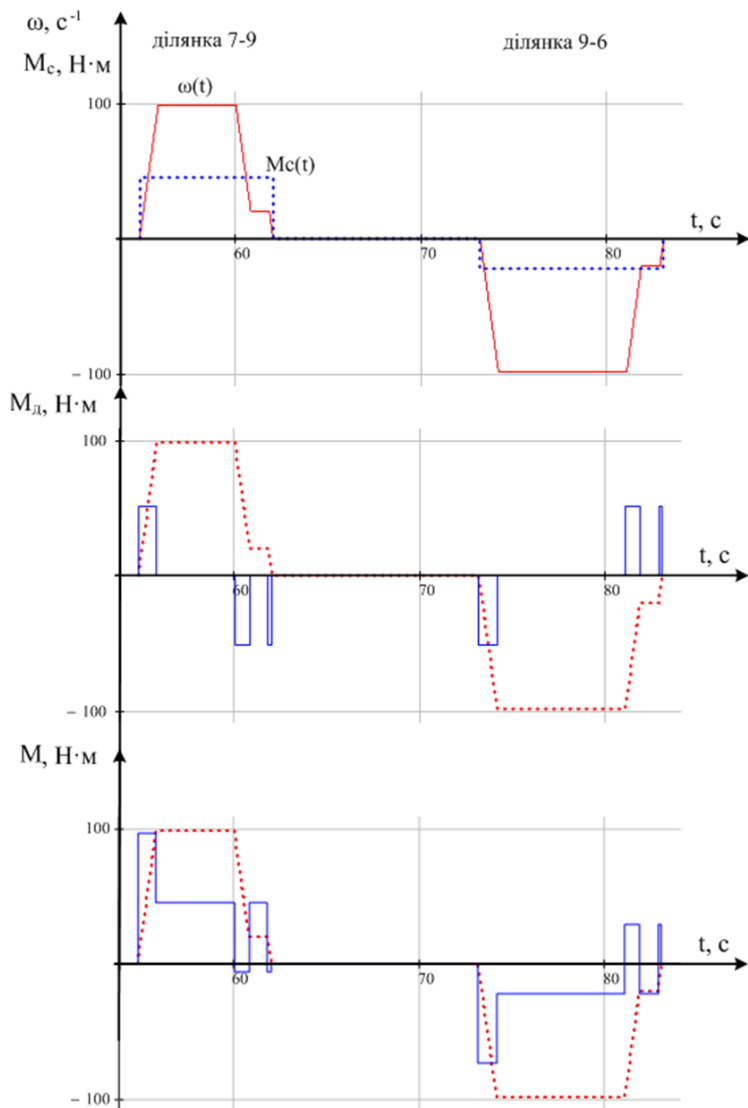
Зм.	Арк.	№ докумен.	Підпис	Дата
Розробив:		Дідушок В.В.		
Перевірив:		Бабій С.М.		
Т. контр.				
Норм.кон.		Бабій С. М.		
Затверд.		Кутін В.М.		

08-16.ДП.007.00.000 К					
Модернізація електропривода підйомної лебідки пасажирського ліфта висотної будівлі вантажопідйомністю 630 кг. Схема кінематична ліфта			Літ.	Маса	Масштаб
			Аркуш 1	Аркушів 1	
гр. ЕПА-16сп					

### Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електричного привода

Показники	Системи електричного привода			
	РКС-АД 2-шв	ТП-Д	ШП- ДПС	ПЧ-АД
Вартість двигуна $D$ , грн	15548	19435	19435	7774
Вартість системи керування СК, грн	28050	45900	40800	51000
Капітальні вкладення $K$ , грн	43598	65335	60235	58774
Річні капітальні витрати $K_{річ}$ , грн/рік	7411,66	11106,95	10239,95	9991,58
Амортизаційні відрахування $C_A$ , грн/рік	4359,80	6533,50	6023,50	5877,40
Відрахування на ремонт $C_P$ , грн/рік	871,96	1306,70	1204,70	1175,48
Додаткові відрахування $C_D$ , грн/рік	36907,34	13628,79	13628,79	11633,49
Відрахування на обслуговування $C_O$ , грн/рік	2106,96	1073,45	1042,85	934,32
Загальні відрахування $C$ , грн/рік	44246,06	22542,44	21899,84	19620,69
Приведені витрати $Z$ , грн/рік	51657,72	33649,39	32139,79	29612,27

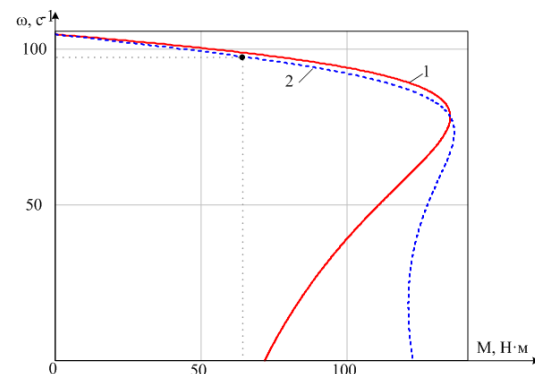
## Тахограми роботи та навантажувальна діаграма підйомної лебідки пасажирського ліфта



Тахограма та навантажувальна діаграма підйомної лебідки пасажирського ліфта (фрагмент)

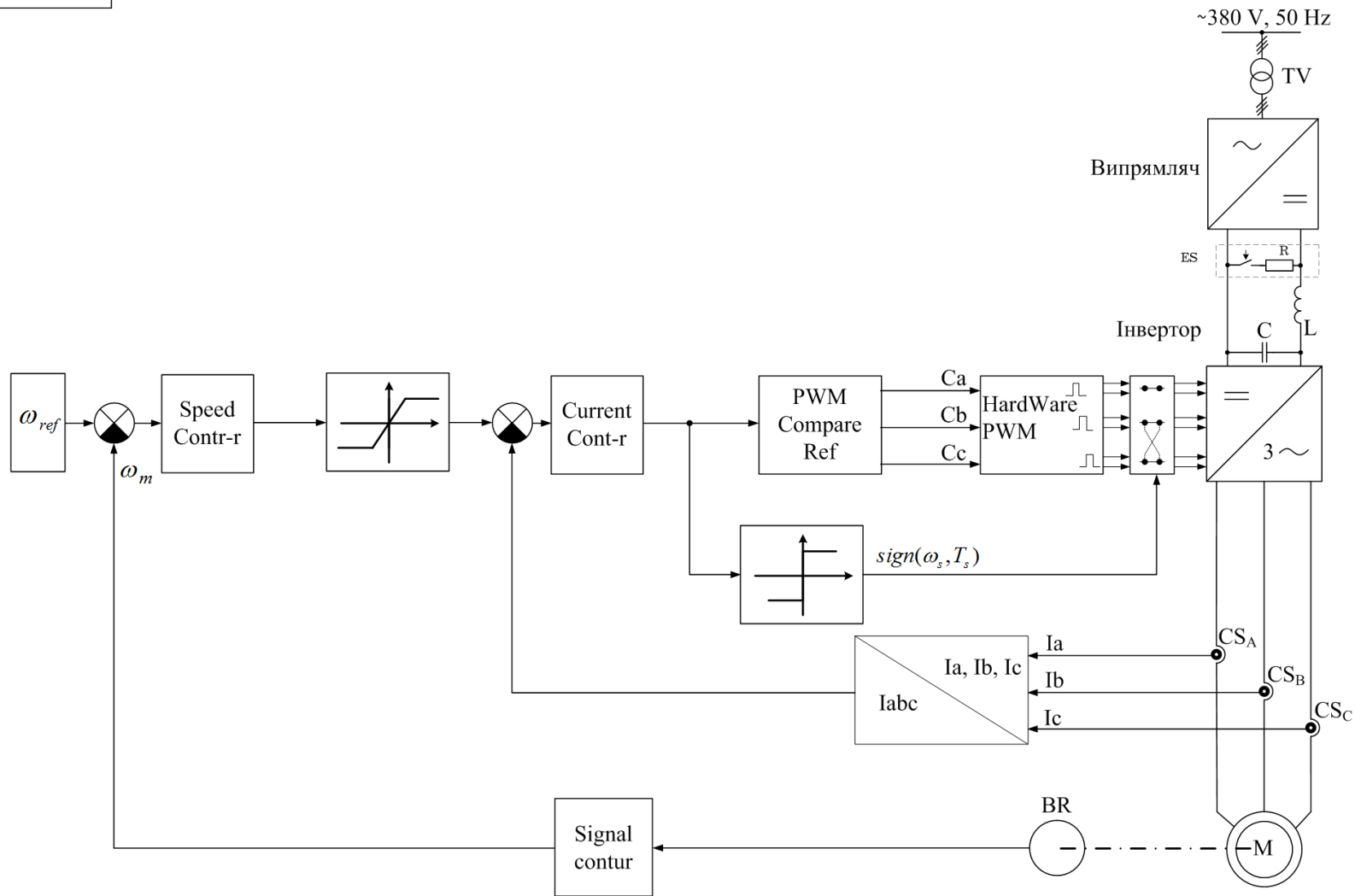
Технічні дані приводного двигуна

Тип двигуна	4AC132S6
Номінальна потужність $P_{дв.н.}$ , кВт	6,3
Номінальна напруга $U_{дв.н.}$ , В	380
Номінальна швидкість обертання $n_{дв.н.}$ , об/хв	936
$\cos\varphi_{ном}$	0,8
Коефіцієнт корисної дії $\eta_{дв.н.}$ , %	0,79
Кратність пускового моменту $\lambda_{пуск}$	1,9
Кратність критичного моменту $\lambda_k$	2,1
Номінальний струм статора $I_{дв.н.}$ , А	15,1
Кратність пускового струму $\lambda_{I_{пуск}}$	6,5
Активний опір обмотки статора $R_1$ , Ом	1,15
Приведений активний опір обмотки ротора $R_2'$ , Ом	1,18
Індуктивний опір розсіювання обмотки статора $X_1$ , Ом	1,15
Приведений індуктивний опір розсіювання обмотки ротора $X_2'$ , Ом	1,175
Момент інерції ротора $J_{рот.}$ , кг·м <sup>2</sup>	0,04
ТВ, %	40



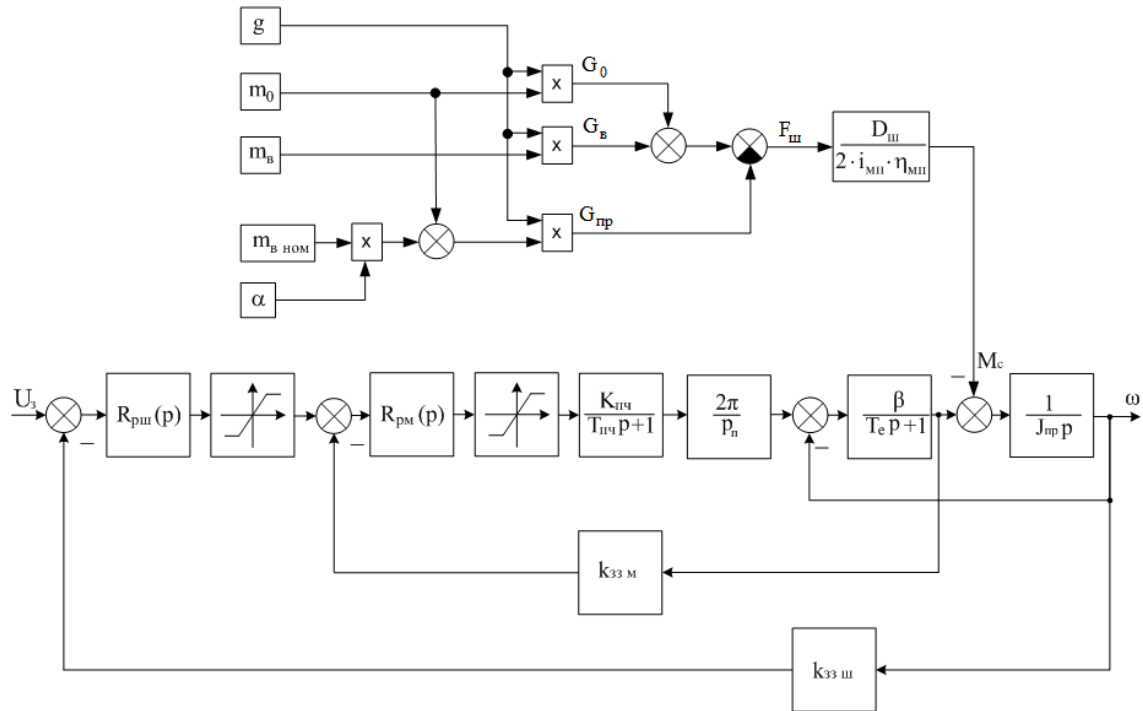
Природні механічні характеристики АД з КЗ ротором побудовані окремо за формулами Клоса (1) та Чекунова (2)

08-16.ДП.007.00.000 E2



Ім'я, № проєкту:	Шляхове каталогу
Ім'я, № документа:	Ім'я, № документа
Ім'я, № аркуша:	Ім'я, № аркуша
Ім'я, № версії:	Ім'я, № версії

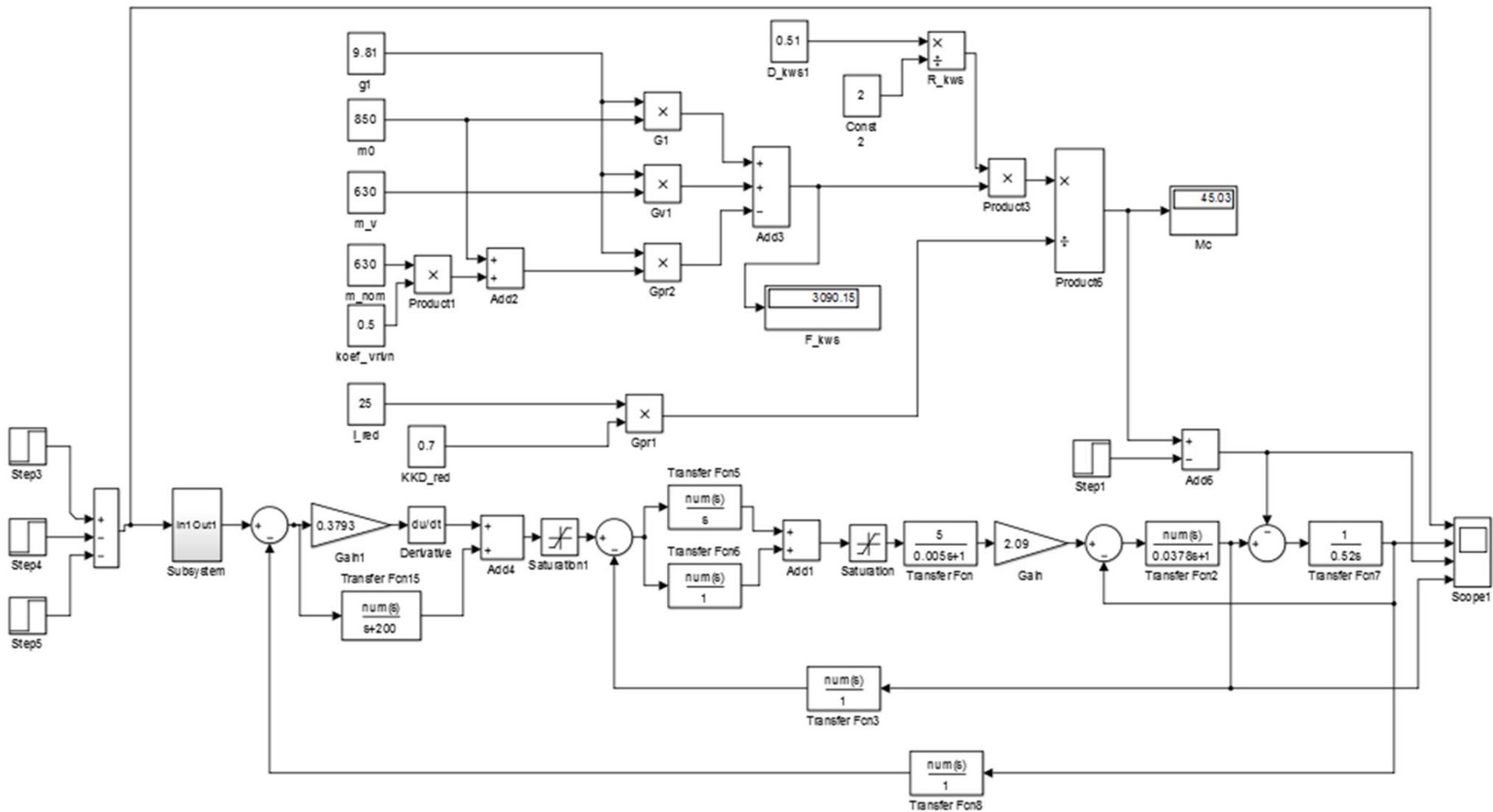
08-16.ДП.007.00.000 E2				
Зм.	Арх.	№ документа	Підпис	Дата
Розробник:	Дядушок В.В.			
Перевірив:	Бабій С.М.			
Т. контр.				
Модернізація електропривода підйомної лебідки пасажирського ліфта висотної будівлі вантажопідйомністю 630 кг. Схеми електричних функціональних САЕП				
Норм. кон.			Бабій С. М.	
Затверд.			Кутин В. М.	
Лист	Маса	Масштаб	Аркуш	Аркуш
			1	1
гр. ЕПА-16сп				



					08-16.ДПІ.007.00.000 Е1			
Зм.	Арк.	№ докумен.	Підпис	Дата	Модернізація електропривода підйомної лебідки пасажирського ліфта висотної будівлі вантажопідйомністю 630 кг. Схема електрична структурна САЕП	Літ.	Маса	Масштаб
Розробив:	Дідущок В.В.							
Перевірив:	Бабій С.М.							
Т. контр.								
					Аркуш 1	Аркушів 1		
Норм.кон.	Бабій С. М.				гр. ЕПА-16сп			
Затверд.	Кугін В.М.							

Підпис і дата	
Ім'я, № дубл.	
Зам. ім'я, №	
Підпис і дата	
Ім'я, № ориг.	

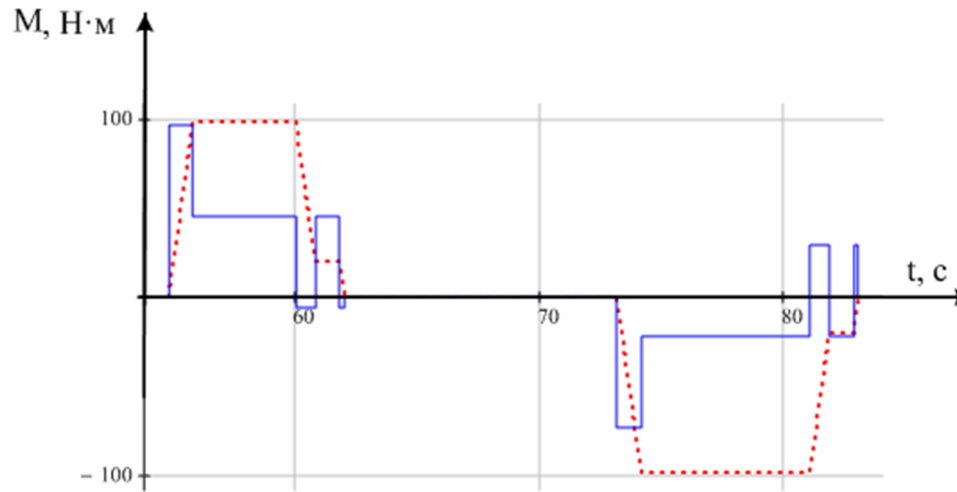
# Модель САЕП ліфта в Simulink



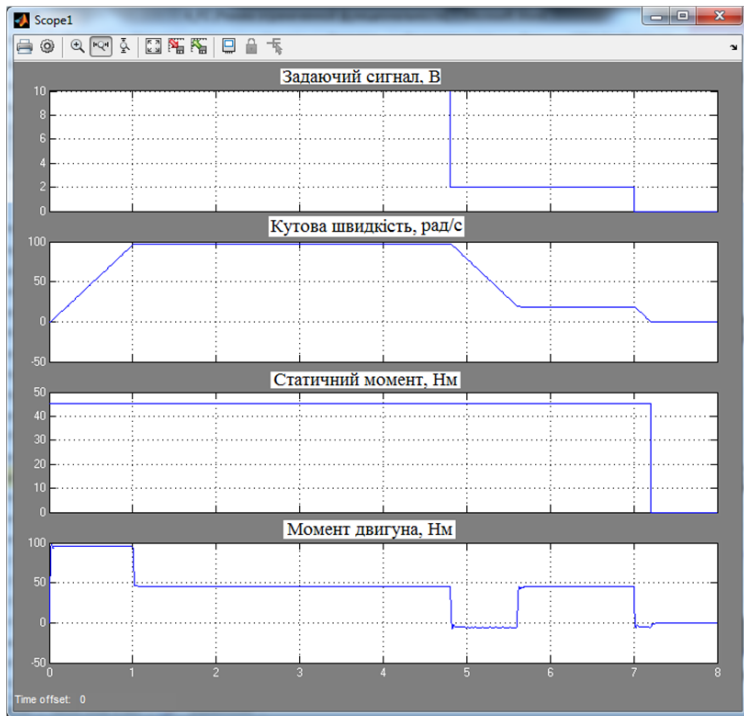
Модель САЕП типу ПЧ-АД в Simulink



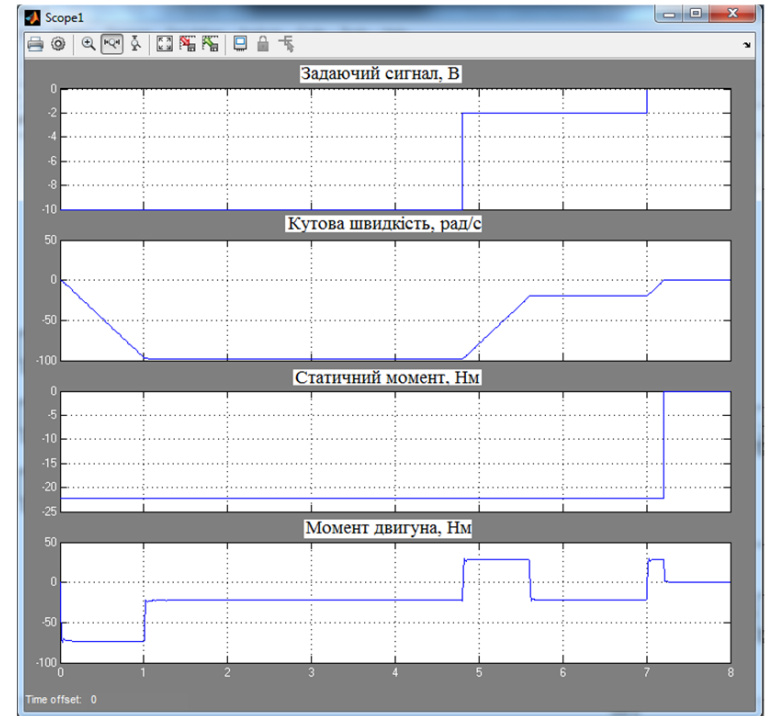
# Результати моделювання



Навантажувальна діаграма ЕП підйомної лебідки пасажирського ліфта



Характеристики САЕП при номінальному завантаженні ліфта (підйом)

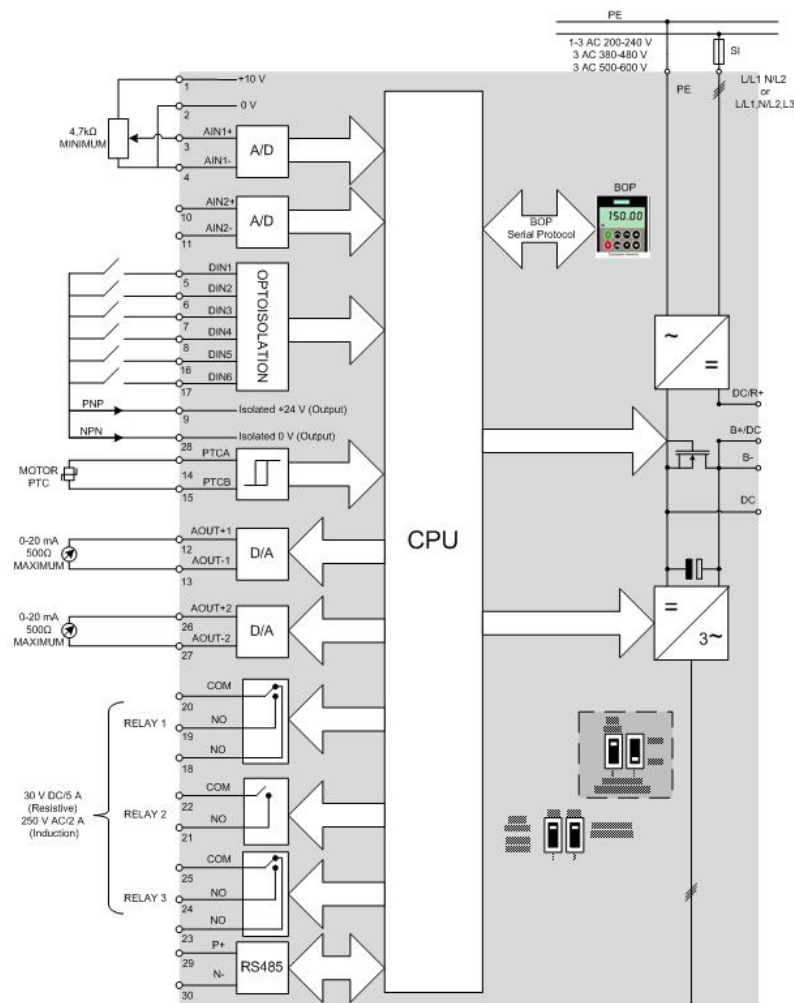


Характеристики САЕП при номінальному завантаженні ліфта (опускання)

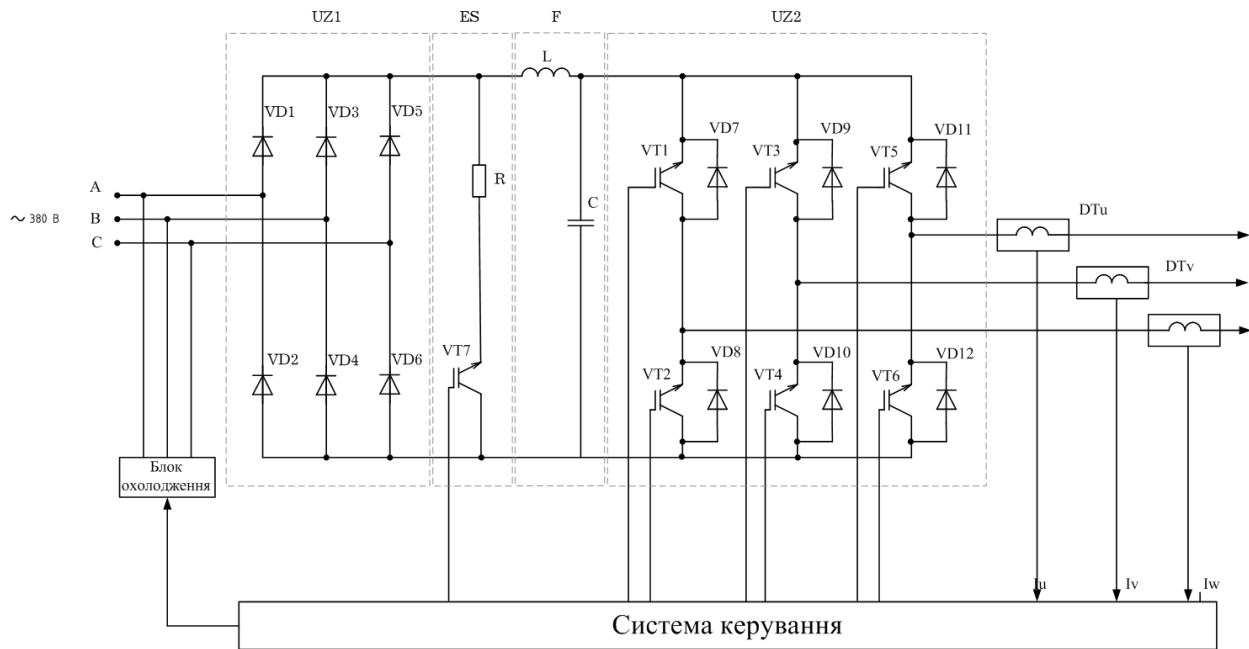
# Технічні характеристики перетворювача частоти Micromaster 440

Параметри живлення	Постійний момент			Змінний момент		
	Потужн., кВт	Розрах. I <sub>ек.</sub> , А	Розрах. I <sub>вх.</sub> , А	Потужн., кВт	Розрах. I <sub>ек.</sub> , А	Розрах. I <sub>вх.</sub> , А
3AC 380...480 В ±10%, 47...63 Гц	11	23,1	26	15	33,8	32

Характеристики	Значення
Вихідна частота	0...267 Гц (в режимі U/f) 0...200 Гц (в векторному режимі)
Коефіцієнт потужності	не менше 0,95
ККД перетворювача	0,97...0,98
Перевантажувальна здатність: – постійний момент	136% розрах. вих. струму протягом 57 с (кожні 300с) 160% розрах. вих. струму протягом 3 с (кожні 300с)
– змінний момент	110% розрах. вих. струму протягом 59 с (кожні 300с) 150% розрах. вих. струму протягом 1 с (кожні 300с)
Пусковий струм	не перевищує розрахункового вхідного
Число фіксованих частот	15, параметровані
Цифрові входи	6, параметровані
Аналогові входи	2, параметровані (можуть бути використані як 7-й, 8-й цифрові)
Релейні виходи	3, програмовані DC 30В/5А (омічне нав.) AC 250В/2А (індуктивне нав.)
Аналогові виходи	2, параметровані (0...20 mA)
Послідовний інтерфейс	RS-485, опційно RS-432
Гальмування	постійним струмом
Робоча температура	0 °C...40°C
Ступінь захисту корпусу	IP20



Структура перетворювача частоти Micromaster 440



Ім'я: [ ]	Підпис: [ ]
Ім'я: [ ]	Підпис: [ ]
Ім'я: [ ]	Підпис: [ ]
Ім'я: [ ]	Підпис: [ ]

08-16.ДП.007.00.000 Е3				Лист	Маса	Масштаб
Зм. Арк.	№ асоц.м.	Після	Дата	Модернізація електропривода підвимої лебідки пасажирського ліфта висотної будівлі вантажопідйомністю 630 кг.		
Розробив:	Долушак В.В.			Аркунів 1		
Перевірив:	Бабій С.М.			Аркунів 1		
Т. контр.						
Норм.кон.	Бабій С. М.			гр. ЕПА-16сп		
Затверд.	Кутін В.М.					

## Технічні характеристики контролера



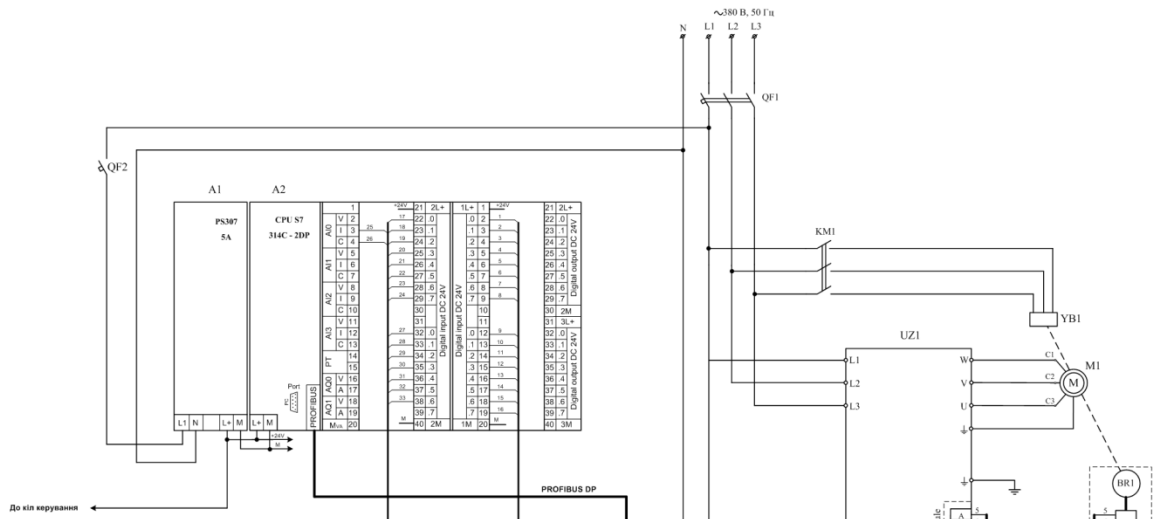
Зовнішній вигляд ПЛК CPU 314C-2 DP

### Основні технічні характеристики CPU 314C-2 DP

Параметр	Значення
Напруга живлення	24 В DC min: 20,4 В DC max: 28,8 В DC
Споживана потужність, типове значення	14 Вт
Вбудована пам'ять	96 кБайт
Карта пам'яті (MMC), максимально	8 МБайт
Вбудовані дискретні входи	24 входи = 24 В DC
Вбудовані дискретні виходи	16 виходів = 24 В / 0,5 А
Аналогові входи (виходи)	4 аналогових входи для вимірювання уніфікованих сигналів сили струму або напруги  1 аналоговий вхід для підключення датчика температури Pt 100  2 аналогових виходи
Інтерфейс	MPI, Profibus-DP



Узагальнена структура ПЛК



Призначення	Область пам'яті
Кнопка виклику, 1 поверх	I124.0
Кнопка виклику, 2 поверх	I124.1
Кнопка виклику, 3 поверх	I124.2
Кнопка виклику, 4 поверх	I124.3
Кнопка виклику, 5 поверх	I124.4
Кнопка виклику, 6 поверх	I124.5
Кнопка виклику, 7 поверх	I124.6
Кнопка виклику, 8 поверх	I124.7
Кнопка виклику, 9 поверх	I125.0
Кнопка виклику, 10 поверх	I125.1
Кнопка наказу, 1 поверх	I125.2
Кнопка наказу, 2 поверх	I125.3
Кнопка наказу, 3 поверх	I125.4
Кнопка наказу, 4 поверх	I125.5
Кнопка наказу, 5 поверх	I125.6
Кнопка наказу, 6 поверх	I125.7
Кнопка наказу, 7 поверх	I126.0
Кнопка наказу, 8 поверх	I126.1
Кнопка наказу, 9 поверх	I126.2
Кнопка наказу, 10 поверх	I126.3
Коло захисних блокувань	I126.4
Обрив троса	I126.5
Коло захисних блокувань дверей шахти ліфта	I126.6
Коло захисних блокувань кабіни ліфта	I126.7
Сенсор ваги пасажирів в кабіні	IW752(I)
	IW752(C)
Поверхові перемикачі (наближення)	I0.0
Поверхові перемикачі (точної зупинки)	I0.1
Перемикач режимів (РЕВІЗІЯ, РОБОТА)	I0.2
Підйом в режимі РЕВІЗІЯ	I0.3
Спуск в режимі РЕВІЗІЯ	I0.4
Підйом (керування з машинного приміщення)	I0.5
Спуск (керування з машинного приміщення)	I0.6

Поз.	Найменування	К-ть	Примітки
A1	Блок живлення PS307, 5A, 24V DC	1	
A2	ПЛК CPU S7 314C 2DP	1	
	Сенсор швидкості	1	
BR1	Incremental Encoder	1	
	Магнітні пускачі		
KM1	KMI-48012	1	
	Двигуни		
M1	4AC132S6		6,3 кВт
	Автоматичний вимикач		
OF1	BA88-32	1	
OF2	BA47-29M 1P 10A	1	
	Частотний перетворювач	1	
UZ1	MicroMaster 440	1	11 кВт

08-16,ДЦ.007.00.000 ЕЗ				Лист	Маса	Масштаб
Розробив	Виконав	Перевірив	Дата			
Проєктував	Байбі С. М.					
Т. впер						
Перераховано	Байбі С. М.					
Виконав	Кутин В. М.					

Модернізація електродрива підйомної машини пасажирського ліфта висотної будівлі висотоміцністю 630 кг. Схеми електричних пристроїв САЕП

Архив 1 Архив 1

гр. ЕПА-16сп

**Дякую за увагу!**