



АСМА-ПРИЛАД

Універсальна випробувальна машина

моделі MRM-5T

КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
MRM 5.00.05 KE

2024



Зміст

1.	Вступ	3
2.	Призначення	3-4
3.	Технічні характеристики	4
4.	Комплектація	5
5.	Склад та принцип дії	6
6.	Електрообладнання приводу	6-10
7.	Електронний блок	10-11
8.	Підготовка до роботи і порядок роботи	11-12
9.	Повірка	13
10.	Умови експлуатації	13
11.	Заходи безпеки	13
12.	Технічне обслуговування	14-15
13.	Додаткове пристосування для випробувань	16-18

1. ВСТУП

Керівництво з експлуатації призначене для ознайомлення обслуговуючого персоналу з машиною, її складом та принципом дії. Даний документ містить необхідні відомості та вказівки для правильної експлуатації (роботи з машиною, транспортування, зберігання, технічного обслуговування).

Керівництво з експлуатації складене для базової моделі, кожна слідуюча модель виготовляється з урахуванням ТЗ замовника, тому виробник залишає за собою право вносити зміни до конструкції для поліпшення їх технологічних та експлуатаційних параметрів. Комплектність, характеристики, та зовнішній вигляд виробів може бути змінений.

2. ПРИЗНАЧЕННЯ

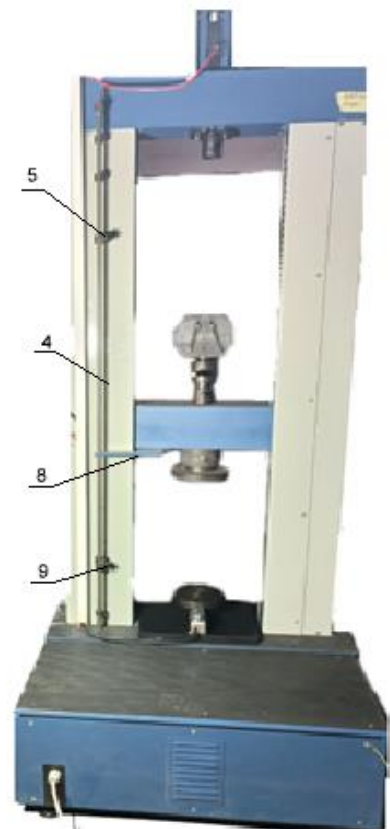
Універсальна випробувальна машина MRM-5T (далі-машина) з максимальним навантаженням до 5 т.с., призначена для визначення характеристик міцності та деформаційних процесів різних матеріалів: металів, пластмас, гуми, тканин та ін. матеріалів в межах можливості машини, відповідно до стандартів ASTM, ISO, DIN та ін .

Вид випробувань: розтяг, стиск, згин при статичних та циклічних навантаженнях.

Машина може бути оснащена одним або кількома датчиками вимірювання зусилля тензометричного типу, електронним блоком управління з виходом на ПК. Програмне забезпечення (далі-ПЗ) дозволяє: здійснювати побудову необхідних графіків для обчислення додаткових параметрів: межа міцності, межа плинності, межа пропорційності, модуль пружності та ін; складати протоколи; архівувати. На дисплеї машини видається така інформація: зусилля (Н); подовження (мм); швидкість переміщення (мм/хв.), граничне зусилля (Н).



Мал.1 – Загальні вузли (вигляд спереду)



Загальні вузли (вигляд ззаду)



- 1 – тензодатчик зусилля;
- 2 – верхня траверса;
- 3 – адаптер кріплення верхнього затискача;
- 4 – тяга обмежувачів ходу активного затискача;
- 5 – верхній обмежувач ходу активного затискача;
- 6 – адаптер кріплення нижнього затискача;
- 7 – рухома траверса;
- 8 – натискна планка обмежувачів ходу (встановлена із зворотньої сторони);
- 9 – нижній обмежувач ходу активного затискача;
- 10 – основа навантажувального пристрою;
- 11 – затискачі;
- 12 – електронний блок;
- 13 – кожухи ходових гвинтів (КГП);
- 14 – пульт;
- 15 – кнопка аварійної зупинки машини;
- 16 – індикатор аварійної зупинки;
- 17 – індикатор мережі;
- 18 – мережевий вимикач;
- 19 – каркас;
- 20 – регульовані опори;
- 21 – стіл, ПК, принтер;
- 22 – пристрій для випробування зразків на стиск.

3. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Найбільше граничне навантаження, кН	50
Діапазон вимірювання зусилля:	
розтяг, кН	1÷50
стиснення (при наявності датчика), кН.....	1÷50
Швидкість робочого ходу активного затискача, мм/хв	1 ÷ (250) 500
Дискретність встановлення швидкості руху активного затискача, мм/хв.....	±0,1
Межі допустимого значення відносної похибки вимірювача швидкості руху, при робочому ходу активного затискача, %	± 3
Межі допустимого значення відносної похибки вимірювача зусилля,%.....	± 1
Абсолютна похибка вимірювання переміщення траверси, мм	± 0,1
Висота робочого простору при випробуванні на розтяг, враховуючи робочий хід активного затискача, мм, max.....	1000
з додатковим датчиком	840
Висота робочого простору при випробуванні на стиснення, враховуючи оснащення та робочий хід активного затискача, мм, max	900
з додатковим датчиком	720
Ширина робочого простору, мм	350
Загальна споживана потужність, кВт, не більше	1,8
Габаритні розміри машини, мм, не більше	800×700×2104
Маса машини, кг	350

**4. КОМПЛЕКТАЦІЯ**

1. Універсальна випробувальна машина MRM-5T.
2. Електронний вимірювальний блок.
3. Датчик зусилля (один, або декілька).
4. Екстензометр по ТЗ.
5. ПК
6. Принтер.
7. Блок безперебійного живлення.
8. Стіл під ПК.

Універсальна випробувальна машина MRM-5T комплектується пристосуваннями як стандартними так і згідно ТЗ замовника.

Перелік пристосувань конкретної моделі універсальної випробувальної машини вказано у паспорті .

<i>№п/п</i>	<i>Назва</i>	<i>Параметр</i>	<i>Тип</i>	<i>К-сть</i>	<i>Примітки</i>
1.	Затискачі клинові механічні або пневматичні -Губки для плоских зразків; -Губки для круглих зразків; -Губки для круглих зразків;	5 т .с 0,5-8 мм 5-8 мм 8-20 мм	ЗКУ-5т	2 шт 4 шт 4 шт 4 шт	
2.	Пристосування для випробування на стиснення			1 комплект	По ТЗ замовника
3.	Пристосування для випробування на згин			1 комплект	По ТЗ замовника
4.	Пристосування для випробування зразків 3 головками			1 комплект	По ТЗ замовника
5.	Спеціальні пристосування згідно ТЗ			1 комплект	По ТЗ замовника
6.	Пристрій для високотемпературних випробувань			1 комплект	По ТЗ замовника



5. СКЛАД ТА ПРИНЦИП ДІЇ

Машина складається з навантажувального пристрою (2 - верхня траверса; 7 – рухома траверса; 10-основа; колони (всередині кожухів 13)) (мал.1), металевого каркаса 19 в якому змонтовано електромеханічний привід та електронного блоку 12 обробки даних та пульта керування 14.

Всередині каркаса розташований блок електромеханічного приводу, що складається з сервоприводу і черв'ячного редуктора, з'єднаних муфтою. Каркас має чотири регульовані опори 20.

Вихід редуктора з'єднаний з КГП (кульково-гвинтова пара). Два ходових гвинта з'єднані між собою ремінною передачею – зубчатим ременем. При обертанні валів по гвинтам переміщуються повзуни, що закріплені в активній траверсі 7, яка в свою чергу рухається по двох направляючим. Механізм КГП закрито пильовиком та металевим кожухом.

На навантажувальному пристрої змонтовано датчик зусилля 1 тензорезисторного типу, до якого за допомогою адаптеру 3 кріпиться верхній затискач

Для відключення електроприводу при досягненні крайнього верхнього або нижнього положень, в залежності від пристосувань, що використовуються з протилежної сторони плити 10 змонтовано вузол кінцевих мікровимикачів, що спрацьовують при переміщенні тяги 4. На тязі закріплені рухомі обмежувачі ходу 5, 9 за допомогою яких планка 8 її штовхає при дотику. При спрацюванні одного з кінцевих мікровимикачів електропривод буде зупинено і рух стане можливим лише в протилежному напрямку після відміни завдання руху (натиснути кн. «СТОП» на електронному блоці).

У зв'язку з застосуванням сучасного сервоприводу що має вбудований датчик положення, а також використовуючи жорстку зчіпку електродвигуна та редуктору і КГП з мінімальними радіальними люфтами, немає необхідності застосовувати додатковий датчик переміщення.

Пульт 14 має мережевий вмикач 18 з світловим індикатором включення 17 та кнопку аварійної зупинки машини 15 з індикатором натисненого стану 16.

Для захисту електроприводу та імпульсних джерел живлення машини, від перепадів в мережі, слугує реле напруги, що веде безперервний моніторинг одразу після включення.

6. ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Машина включає: канал вимірювання зусилля, канал вимірювання переміщення, канал управління приводом, контролер, сервопривід і джерела живлення.

Вимірювання зусилля проводиться за допомогою тензорезисторних датчиків зусилля балкового або S-обр. типів (залежно від замовлення). Сигнали з датчиків зусилля надходять на модуль нормування сигналу тензодатчика, що включає інструментальний підсилювач та аналогово-цифровий перетворювач (АЦП).

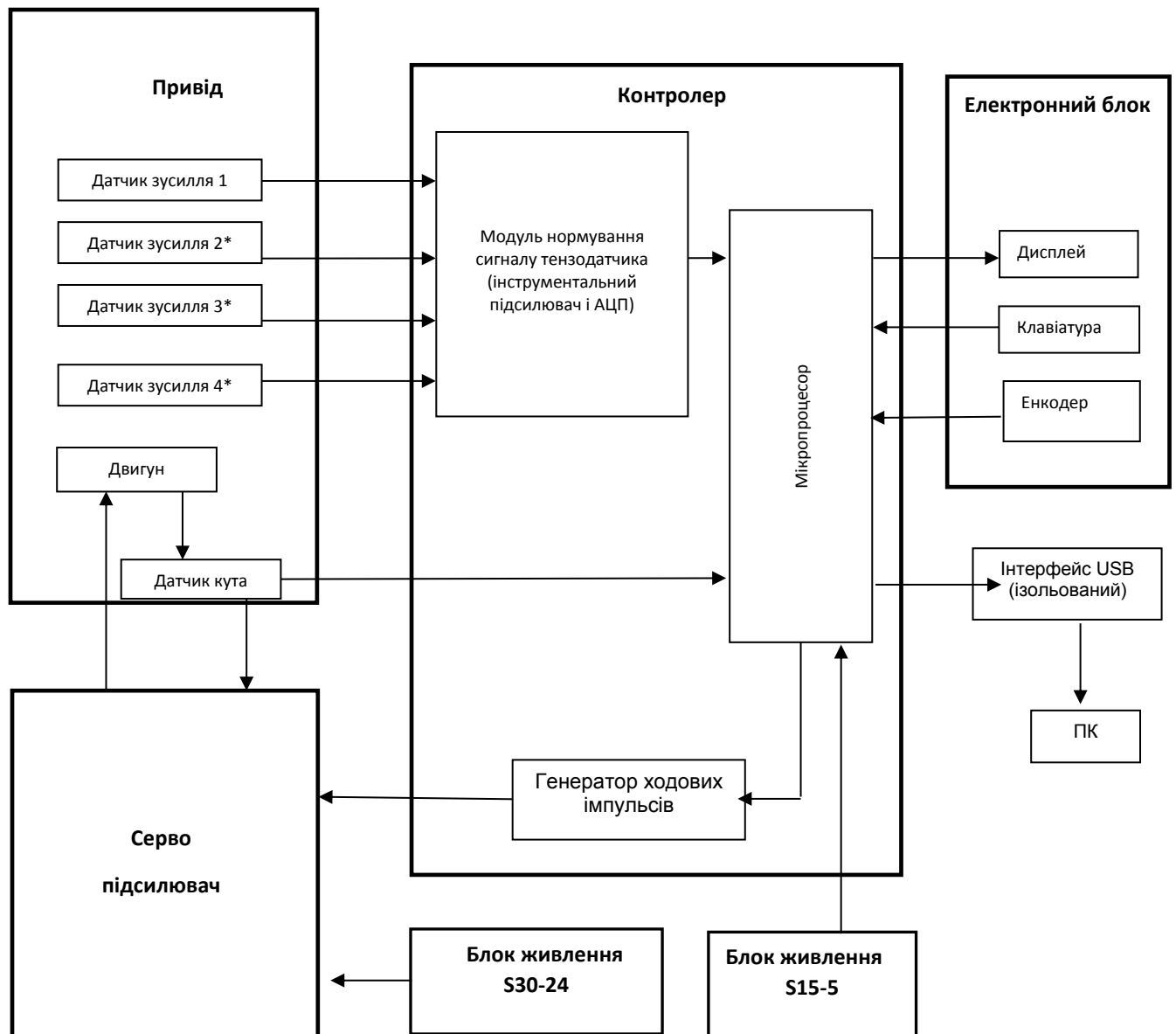
Сигнал з АЦП надходить на контролер, де відбувається його обробка. При перевантаженні датчика зусилля у бік збільшення або зменшення електропривід машини буде зупинено, на дисплей буде виведено відповідне повідомлення та включена звукова сигналізація.

Канал вимірювання переміщення включає оптичний енкодер з роздільною здатністю 2500 імпульсів/об. Імпульси з енкодера двигуна надходять на привід, і після перерахунку із заданим коефіцієнтом, надходять вже на вхід контролера, де відбувається їх підрахунок.

Канал керування приводом виконаний у вигляді регульованого генератора частот.

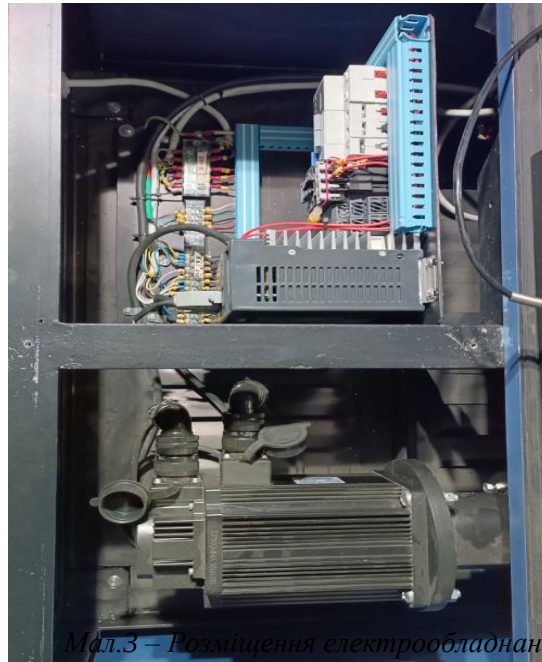
Управління сервоприводом проводиться з використанням сигналів 24В для кінцевих обмежувачів ходу, а швидкість переміщення задається за допомогою контролера в режимі управління позицією двигуна імпульсами частотою $1\text{Гц} \div 500\text{кГц}$ з кроком 1 Гц.

Схема електрична структурна машини показана на мал. 2.

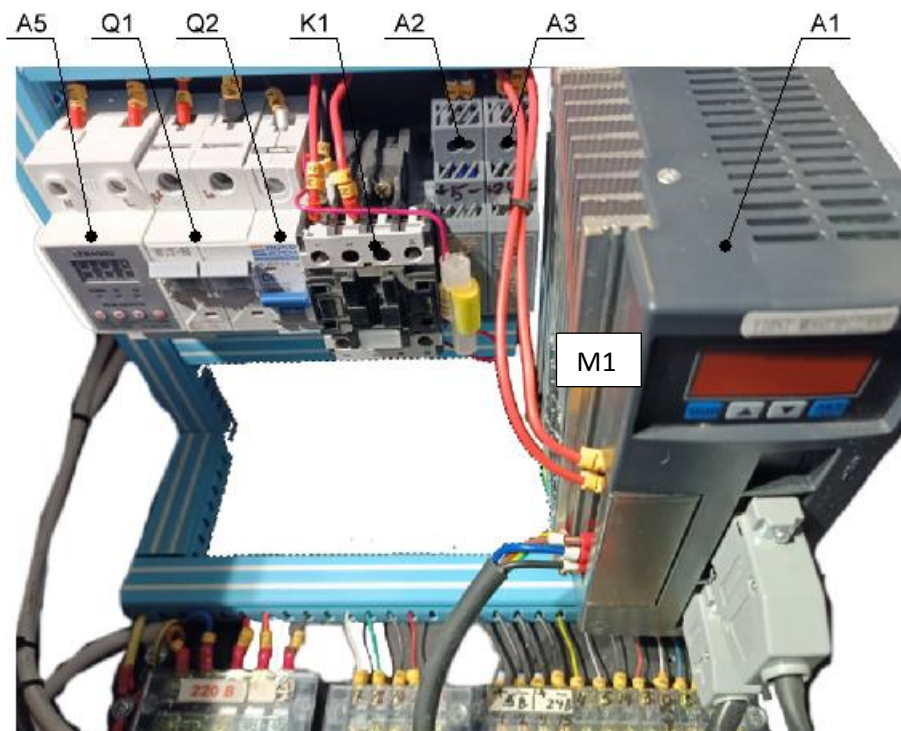


* - при необхідності можуть бути замінені на екстензометри

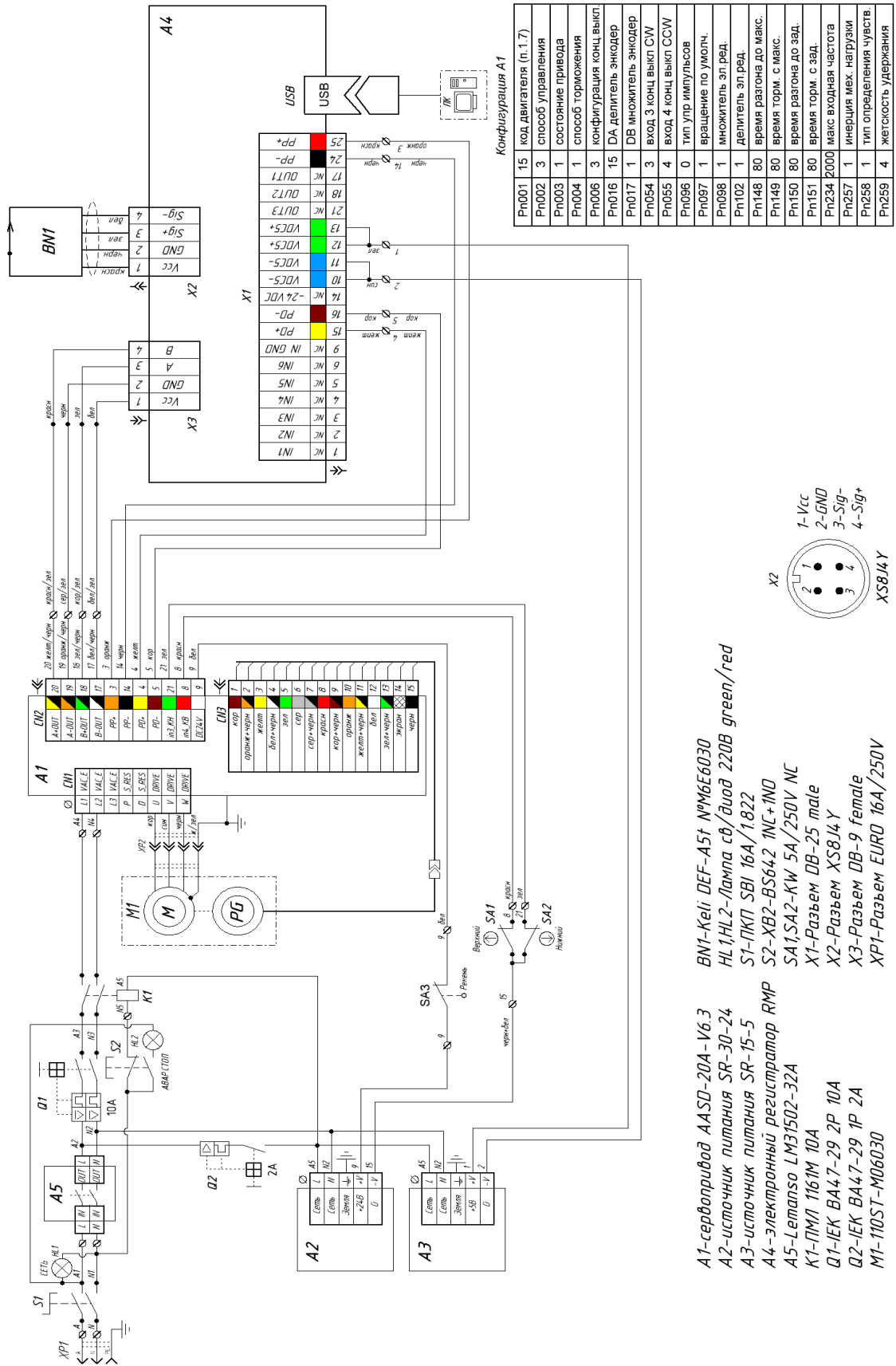
Мал. 2 – Схема електрична структурна машини



Мал.3 – Розміщення електрообладнання



Мал.4 – Машина зі знятою кришкою каркасу



Мал. 5 – Схема принципова електрична машини



Детально склад та основні можливості електронного реєстратора викладені у технічному описі РМП-05.1.1 ПС.

Електронний реєстратор і сервопривід керуються за допомогою ПК із встановленою ОС Windows 7 і ПЗ, що додається .

Робоче місце має бути укомплектоване:

- столом під ПК;
- ПК;
- монітором;
- принтером;
- мишею;
- клавіатурою;
- блоком безперебійного живлення.

7. ЕЛЕКТРОННИЙ БЛОК

При необхідності ручного керування рухомої траверси в електронний блок вбудовані відповідні органи керування з можливістю плавного регулювання швидкості. Для повернення в положення до початку випробування, кнопка [ПОВЕРН.].

Розташування кнопок та індикаторів на пульту керування показано на рис. 2. Натискання всіх кнопок дублюється коротким звуковим сигналом.

Індикатор 1 [ПАРАМЕТРИ] – РК індикатор. Відображує поточне зусилля, задану швидкість руху активної траверси, виміряне переміщення, діапазон вимірювань.

Кнопка 2 [ВГОРУ] – рух вгору.

Кнопка 3 [СТОП] – зупинка руху при переміщенні чи випробуванні.

Кнопка 4 [ВНИЗ] – рух вниз.

Кнопка 5 [>0< F] слугує для автоматичного корегування нуля датчика зусилля. При натисканні покази зусилля встановлюються в нуль.

Кнопка 6 [>0< L] призначена для обнулення лічильника переміщення.

Кнопка 7 [ЗАПУСК] – початок випробування.

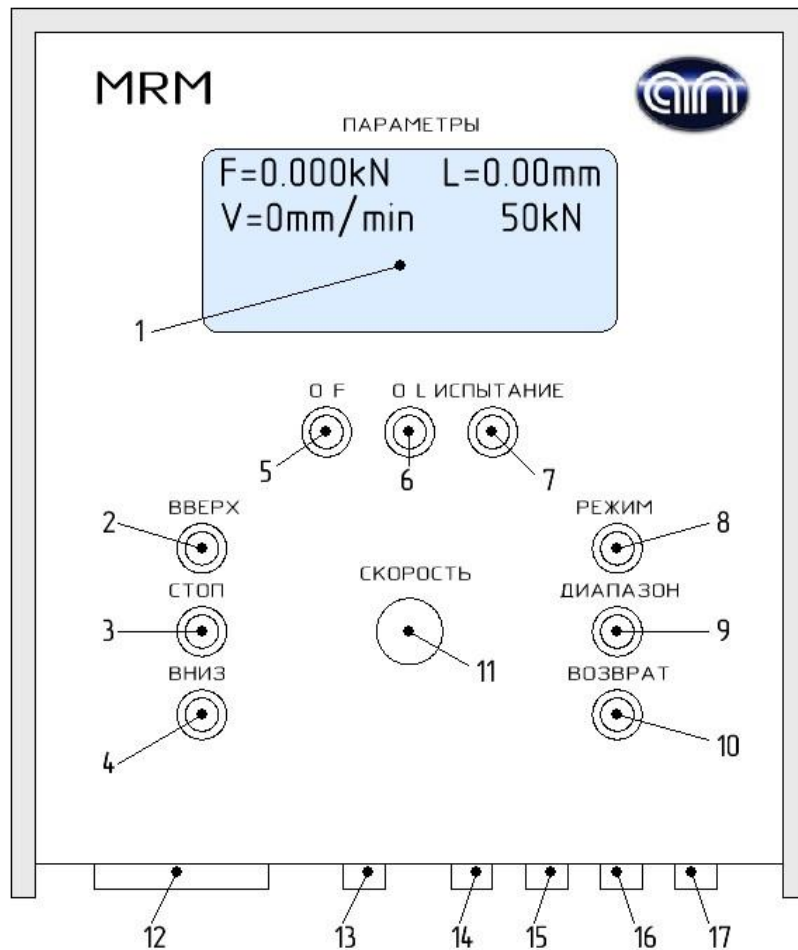
Кнопка 8 [РЕЖИМ] – вибір режиму відображення даних на РК дисплеї.

Кнопка 9 [ДІАПАЗОН] – вибір датчика зусилля (при використанні декількох).

Кнопка 10 [ПОВЕРН.] – рух траверси з максимальною швидкістю до нульової відмітки показань переміщення. Функція працює, якщо показання переміщення більше 1 мм. Під час руху, при показах переміщення менш ніж 5 мм, швидкість зменшується в 10 разів, що забезпечує повернення в початкове положення з мінімальним відхиленням.

Регулятор 11 [ШВИДКІСТЬ] – служить для встановлення швидкості переміщення.

Роз'єми 12-17 служать для приєднання датчиків та виконавчих пристроїв.



Мал. 6 – Пульт управління

8. ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ ТА ПОРЯДОК РОБОТИ

Для роботи з машиною слід керуватися вказівками цього керівництва з експлуатації.

Встановити машину на досить жорсткій підлозі, при необхідності – через гумовий або повстяний килимок для гасіння можливих вібрацій від іншого обладнання.

Виставити машину використовуючи висок за допомогою регульованих опор.

Проведення випробування можливе в автономному режимі та за допомогою ПК з побудовою графіків.

Перед випробуванням необхідно заздалегідь провести підготовку:

- підключити машину до мережі змінного струму 220 В 50 Гц;
- увімкнути електроживлення машини за допомогою вимикача 18 (мал.1), при цьому на дисплеї панелі управління повинні відображатися величини вимірюного зусилля, переміщення, встановленої швидкості переміщення;
- вибрати необхідну робочу зону та відповідний діапазон кнопкою [РЕЖИМ] (за умов наявності додаткових датчиків вимірювання зусилля) .
- машина готова до роботи через 30 хвилин після увімкнення.



- **! УВАГА ! Встановлені датчики зусилля допускають перевантаження не більше 150% від їх максимального значення, при перевищенні цього значення, прилади вийдуть з ладу!**

Проведення випробування в автономному режимі:

1. За допомогою регулятора швидкості встановити необхідну швидкість руху активного затискача.
2. Використовуючи кінцеві обмежувачі ходу 5 і 9 (мал.1), встановити робочий простір відповідно до використовуваних пристроїв.
3. Встановити необхідні комплектні пристосування в залежності від типу випробувань та зразків, при цьому переконавшись, що в кінцевих положеннях рухомі частини не стикаються один з одним.
4. За допомогою кнопок [ВГОРУ], [СТОП], [ВНИЗ] встановити необхідну відстань між затискачами.
5. Закріпити зразок для випробування.
6. Натисканням кнопки [$>0 < F$] обнулити показання датчика зусилля, кнопкою [$>0 < L$] скинути показання індикатора переміщення. Натисніть кнопку [ЗАПУСК]. Активний затискач почне переміщення зі встановленою швидкістю і відбудеться навантаження зразка, при цьому виконуватиметься стеження за зусиллям, і при падінні на певний відсоток від максимально досягнутого, випробування завершиться.
7. Зафіксувати значення максимального зусилля та подовження зразка.
8. Для автоматичного повернення активного затискача в початкове положення, при якому було здійснено команду [$>0 < L$], натиснути кнопку [ПОВЕРН.].

Для проведення випробування за допомогою ПК необхідно:

1. Підключити кабель USB до ПК.
2. На ПК запустити програмне забезпечення, що постачається з машиною (за окремим замовленням).
3. За допомогою кнопок [ВГОРУ], [СТОП], [ВНИЗ] встановити необхідну відстань між затискачами.
4. Закріпити випробуваний зразок.
5. Провести випробування згідно з «Керівництвом користувача ПЗ» (за окремим замовленням).

У разі потреби дострокового припинення випробування або для зупинки руху при встановленні пристосувань, натиснути кнопку [СТОП].

При виникненні аварійної ситуації, що потребує миттєвої зупинки руху використати кнопку аварійної зупинки 15 (мал.1), при цьому світловий індикатор вбудований в кнопку сигналізує про аварійне положення. Для повернення в штатний режим роботи розблокувати кнопку обертанням за годинниковою стрілкою.

Після закінчення роботи машину (і ПК – під час роботи з ПЗ) знеструмити.



9. ПОВІРКА

Перед початком роботи один раз на рік машина повинна проходити періодичне калібрування або повірку ліцензованими організаціями, та отримати відповідне свідоцтво.

Також потрібно мати активний або пасивний еталон по якому самостійно періодично проводити перевірку показників. У разі виявлення відхилень провести юстування.

10. УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Машина призначена для експлуатації в закритих, опалюваних та вентильованих приміщеннях при температурі навколишнього повітря $22 \pm 5^{\circ}\text{C}$, відносній вологості повітря від 30 до 80% при 20°C , атмосферному тиску від 84 до 106,7 кПа.

Повітря в приміщенні, де експлуатується машина, не повинно містити пилу, агресивної пари та газів, що викликають корозію.

11. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

Машина відноситься до класу захисту 0 за ДСТУ 12.2.007.0-75.

При експлуатації машина та ПК повинні бути підключені до розеток електроживлення із заземлюючим контактом або до контуру заземлення.

При експлуатації машини необхідно дотримуватись чинних правил техніки безпеки для електроустановок з напругою до 1000В.

Забороняється:

- підключати/відключати кабель інтерфейсу USB під час увімкненого живлення та/або відсутності заземлення;
- експлуатація машини при появі сторонніх шумів;
- використовувати несправні пристрої.



12. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Періодичність обслуговування

Навантажувальний пристрій :

- 1) Профілактичний огляд та очищення від пилу (в кінці кожної зміни).
- 2) Технічне обслуговування – один раз на рік.
- 3) При інтенсивній роботі – один раз на півроку.

Затискачі :

Технічне обслуговування : в кінці кожної зміни очистити губки від окалини та залишків металевої стружки.

Технічне обслуговування (ТО)

В технічне обслуговування входять наступні роботи:

Механічна частина:

- 1) Візуальний огляд;
- 2) Складання дефектної відомості, в якій вказуються на недоліки та необхідність ремонтних робіт, якщо є така необхідність;
- 3) Обтяжка з'єднань;
- 4) Змащення направляючих, КПП підшипників.

Електрична частина:

- 1) Візуальний огляд;
- 2) Складання дефектної відомості, в якій вказується недоліки та необхідність проведення робіт по заміні елементів електрообладнання, якщо таке виявлено.
- 3) Обтяжка з'єднань, заміна пошкодженої проводки.
- 4) Тестування.

Вимірювальна система:

- 1) Дефектування ПО на наявність похибок;
- 2) Тестування;
- 3) Проведення юстування по зразковим приладам;
- 4) Оформлення протоколу юстування;
- 5) В разі виявлення неполадок складається «Дефектна відомість»

Інструкція з експлуатації редуктора RMPV Promotor

- У випадках температури навколишнього середовища $t < -10^{\circ}$ та $t > 50^{\circ}$ C слід вживати додаткових заходів обігріву або охолодження.
- При кріпленні компонентів у вихідний вал, використовуйте різьбовий отвір у кінці валу, т.к. це запобігає руйнуванню підшипників.
- Період обкатки для редуктора менш важливий, але у разі навантаження слід давати лише поступово.



- Не давайте одразу максимального навантаження, щоб можна було помітити та усунути будь-які несправності при неправильному підключенні.
- Перевірте рівень масла за індикатором (якщо є).
- Переконайтеся, що напрямок обертання двигуна правильний, інакше – перепідключіть двигун.
- Періодично оглядайте зовнішні поверхні – вони повинні бути чистими.
- Перевіряйте сальники щодо витоку масла.
- Редуктор, заповнений синтетичною олією, не потребує обслуговування протягом усього терміну експлуатації.
- Редуктор з мінеральною олією потребує заміни олії кожні 4000 годин експлуатації. Крім того, бажано замінити масло після 150 перших годин експлуатації. Олива ISO VG - 320.
- Протягом усього терміну експлуатації слід вживати заходів, що запобігають ударам та падінню виробу.
- Виріб не призначений для тривалого зберігання. Якщо потрібно зберігати в несприятливих зовнішніх умовах, використовуйте відповідні та водонепроникні матеріали для захисту валів та сальників.
- Виріб під час експлуатації не повинен піддаватися вібраціям.
- При експлуатації не поміщайте виріб у маленькі замкнуті об'єми, оскільки це перешкоджає нормальному розсіюванню тепла.
- Перед збиранням переконайтеся, що всі контактні поверхні чисті та змащені – це зменшує ризик оксидизації та « прикипання » поверхонь.
- Манжета армірована на виході вала 40x60x8.

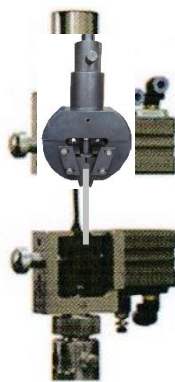
Додаткове пристосування для випробувань



1.



2.



3.



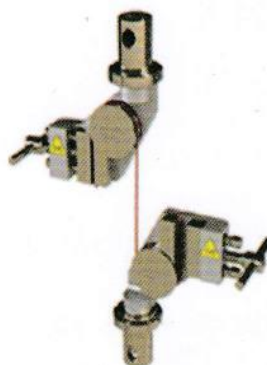
4.



5.



6.



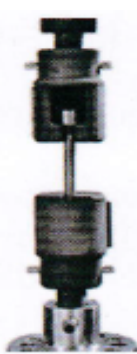
7.



8.



9.



10.



11.



12.



14. На стиснення



15.



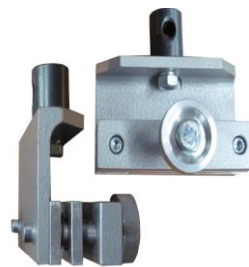
16.



17.



18.



19.



20.

1. Конічні затискачі (механічні).
2. Конічні затискачі (пневматичні).
3. Затискачі для зразків з гуми.
4. Затискачі для зразків з плівки та текстилю.
5. Пристосування для випробування на
6. Пристосування для випробування кілець.
7. Пристосування для випробування проволони, стрічок, канатів.
8. Пристосування для випробування сітки.
9. Пристосування для випробування на зріз.
10. Пристосування для випробування зразків з головками.
11. Пристосування для випробування на згин.
12. Пристосування для випробування на стиснення.
13. Пристосування для випробування на стиснення.
14. Пристосування для випробування на згин.
15. Пристосування для випробування канатів.
16. Пристосування для випробування рубіроїда.
17. Пристосування з перегином для випробування тонкої проволони.
18. Пристосування з перегином для випробування тонкої проволони.
19. Пристосування для випробування тканини.
20. Пристосування для випробування стрічок.

Обладнання для високотемпературних випробувань :

1. Піч нагріва.
2. Електронний блок управління.
3. Кріплення зразків.
4. Стійка для кріплення печі.
5. Високотемпературний екстензометр.

