SmartGen

MGC100

Контролер генераторної установки

Інструкція користувача



Український переклад

Редакція оригіналу 1.2 • 22.07.2022

Зміст

1	Призначення	3
2	Основні можливості	3
3	Технічні характеристики	4
4	Керування	5
4.3	Пуск і зупинка	6
5	Захист	7
6	Підключення	8
7	Параметри контролера	9
	Параметри P17–P29 і калібрування	10
	Виходи й умови успішного пуску	11
8	Налаштування з панелі	12
9	Монтаж і габарити	13
10	Типова схема підключення	14
11	Пошук несправностей	14

Виробник і документація

SmartGen Technology Co., Ltd. · 28 Jinsuo Road, Чженчжоу, провінція Хенань, КНР (адреса з редакції 1.2).

Тел. +86-371-67988888, 67981888, 67992951. Міжнародний відділ +86-371-67981000.
Факс +86-371-67992952. E-пошта sales@smartgen.cn.
Вебсайти www.smartgen.com.cn і www.smartgen.cn.

Документація SmartGen для звірки (китайською)
Документація SmartGen, редакція 1.3 (англійською)

Усі права на оригінал належать правовласнику. Відтворення оригіналу в будь-якій формі потребує його письмового дозволу. Запити слід надсилати виробнику. Торговельні марки належать їхнім власникам. SmartGen може змінювати зміст документа без попередження.

1 Призначення

SmartGen MGC100 керує пуском і зупинкою однієї генераторної установки та забезпечує її захист. Контролер призначений для малих бензинових і дизельних генераторних установок. Тип двигуна задають підключенням клеми 5. Усі параметри можна налаштувати кнопками на передній панелі.

2 Основні можливості

- **Вимірювання.** Сегментний світлодіодний дисплей показує напругу генератора (В), частоту (Гц), сумарний час роботи (до 9999 год) і напругу акумулятора (В). Індикатори показують робочий стан і аварійні сигнали.
- **Керування.** Ручний і дистанційний пуск та зупинка. Три варіанти визначення успішного пуску: сигнал датчика обертів, сигнал генератора або обидва сигнали. Частоту обертання контролер визначає за частотою генератора або за сигналом датчика.
- **Входи й виходи.** Чотири дискретні входи, два релейні виходи (стартер і програмований вихід палива) та один програмований транзисторний вихід.
- **Електричні схеми.** Підтримуються однофазна двопровідна (120/240 В), двофазна трипровідна, трифазна трипровідна і трифазна чотирипровідна схеми змінного струму, 50/60 Гц.
- **Захист.** Відхилення напруги й частоти, перевищення обертів, невдалий пуск або зупинка, аварійна зупинка, висока температура охолоджувальної рідини та низький тиск оливи.
- **Конструкція.** Компактний модуль для монтажу в панель. Корпус з АБС-пластику, стійкого до займання. Налаштування зберігаються в енергонезалежній пам’яті EEPROM.

Позначки в інструкції

Позначка	Значення
Примітка	Важлива умова правильного виконання операції.
Увага	Недотримання вимоги може пошкодити обладнання.
Попередження	Недотримання вимоги може призвести до травми або загибелі.

Історія редакцій оригіналу

Дата	Версія	Зміни
29.06.2015	1.0	Перше видання.
12.12.2016	1.1	Змінено заводські налаштування схеми струму, порога обертів, умов і порога відключення стартера, початкової затримки захисту й програмованих виходів. Додано захист за частотою, його пороги й затримки, а також керування повітряною заслінкою.
22.07.2022	1.2	Оновлено логотип і оформлення інструкції.

3 Технічні характеристики

Показник	Значення
Робоча напруга	9,0–18,0 В постійного струму, безперервне живлення (для систем 12 В)
Споживана потужність	Менше ніж 1 Вт у робочому режимі, менше ніж 0,4 Вт у режимі очікування
Напруга генератора, трифазна чотирипровідна схема	30–360 В змінного струму (фаза–нейтраль)
Напруга генератора, трифазна трипровідна схема	50–620 В змінного струму (між фазами)
Напруга генератора, двофазна трипровідна схема	30–360 В змінного струму (фаза–нейтраль)
Напруга генератора, однофазна двопровідна схема	30–360 В змінного струму (фаза–нейтраль)
Частота генератора	50 або 60 Гц
Напруга сигналу датчика обертів	1,0–24 В змінного струму (діюче значення)
Частота сигналу датчика обертів	До 10 000 Гц
Релейний вихід стартера	7 А, 12 В постійного струму (видає B+)
Релейний вихід палива	7 А, 12 В постійного струму (видає B+)
Програмований транзисторний вихід	1 А, 12 В постійного струму (навантаження підключають до B+, вихід комутує на B-)
Габарити корпусу	105,8 × 61 × 36,6 мм
Монтажний виріз у панелі	92 × 44 мм за таблицею характеристик. Див. примітку до рис. 3.
Робоча температура	Від -25 до +70 °C
Робоча відносна вологість	20–93 %
Температура зберігання	Від -25 до +70 °C
Ступінь захисту	IP55 за наявності ущільнювальної прокладки між контролером і панеллю
Електрична міцність ізоляції	За випробувальної напруги 2,2 кВ змінного струму між високовольтними та низьковольтними клемами струм витоку не перевищує 3 мА протягом 1 хв
Маса	94 г

4 Керування

4.1 Кнопки

Символ	Кнопка	Дія
	**Зупинка / -** Stop/-	Зупиняє працюючу установку. Повторне натискання під час зупинки прискорює її. У зупиненому стані скидає аварійний сигнал, а утримання понад 2 с перевіряє дисплей та індикатори. У меню повертає до попереднього параметра або зменшує значення. Утримання 3 с у списку параметрів закриває меню.
	**Перегляд / підтвердження** Page/✓	Перемикає покази дисплея. Утримання 3 с відкриває меню параметрів. У меню відкриває редагування й зберігає змінене значення.
	**Пуск / +** Run/+	Запускає зупинену установку вручну. У меню переходить до наступного параметра або збільшує значення.

4.2 Панель та індикатори

4.2.1 Передня панель



Рис. 1. Передня панель контролера MGC100

4.2.2 Піктограми аварій

Символ	Аварійний сигнал	Символ	Аварійний сигнал
	Аварійна зупинка		Перевищення обертів
	Висока температура		Низький тиск оливи
	Невдалий пуск		Перенапруга або знижена напруга

4.2.3 Робочі індикатори

Робота. Блимає під час затримки пуску, світиться на інших етапах роботи, гасне після зупинки.
Зупинка. Блимає під час зупинки, світиться в зупиненому стані, гасне під час пуску та роботи.

4.3 Пуск і зупинка

4.3.1 Дистанційний пуск

1. Коли активується сигнал дистанційного пуску, починається відлік затримки пуску (P04).
2. Після затримки пуску вмикається вихід попереднього підігріву, якщо його налаштовано. Починається відлік часу підігріву (P07).
3. Після підігріву контролер вмикає вихід палива на 1 с, якщо цей вихід налаштовано на подавання палива. Потім вмикає реле стартера й вимикає підігрів. Якщо двигун не запустився за час прокручування (P08), виходи палива й стартера вимикаються, а контролер відлічує паузу перед наступною спробою (P09). Через 3 с після початку паузи активуються налаштовані виходи підігріву та ETS. Наприкінці паузи ETS вимикається. Підігрів вимикається через 1 с після повторної активації виходу палива.
4. Якщо вичерпано задану кількість спроб (P06), загоряється індикатор невдалого пуску.
5. Після успішного пуску починається затримка захисту (P10). Під час неї контролер ігнорує сигнал низького тиску оливи та сигнал зниженої напруги. Потім починається робота на холостому ходу (P11), якщо її налаштовано.
6. Під час холостого ходу після пуску захист від зниженої напруги ще не діє. Після цього починається прогрівання на підвищених обертах (P12).
7. Після прогрівання генераторна установка переходить до штатної роботи.

4.3.2 Дистанційна зупинка

1. Після зняття сигналу дистанційного пуску починається відлік затримки зупинки (P05).
2. Після затримки починається охолодження без навантаження (P13).
3. Якщо налаштовано холостий хід перед зупинкою (P14), контролер активує відповідний вихід.
4. Контролер вимикає вихід палива та активує налаштований вихід ETS на заданий час (P15). ETS подає живлення на електромагніт зупинки.
5. Контролер перевіряє, чи установка повністю зупинилася (P16).
6. Після повної зупинки установка переходить у режим очікування.

4.3.3 Ручний пуск і зупинка

У зупиненому стані натисніть **Пуск / +**. Контролер виконає кроки 2–7 дистанційного пуску, автоматично визначить успішний пуск і переведе двигун у робочий режим. Щоб зупинити установку, натисніть **Зупинка / -**. Контролер виконає кроки 2–6 дистанційної зупинки.

> **Примітка**
>
> Після ручної зупинки дистанційно запущеної установки для наступного дистанційного пуску розімкніть і знову замкніть дистанційний вхід. Після успішного пуску починається облік мотогодин. Крайня права десяткова крапка блимає, поки установка працює.

5 Захист

При спрацюванні захисту контролер подає аварійний сигнал і зупиняє генераторну установку. Піктограми аварій наведено в підрозділі 4.2.2.

Аварійний стан	Умова спрацювання
Низький тиск оливи	Контроль починається після затримки P10. Зупинка, якщо сигнал на вході низького тиску активний 2 с.
Висока температура	Контроль починається під час пуску. Зупинка, якщо вхід високої температури охолоджувальної рідини активний 2 с.
Перевищення обертів	Контроль починається під час пуску. Зупинка, якщо частота обертання перевищує поріг P18 довше за затримку P19.
Перенапруга генератора	Зупинка, якщо напруга генератора перевищує поріг P01 і відхилення триває довше за затримку P03.
Знижена напруга генератора	Під час штатної роботи контролер зупиняє установку, якщо напруга нижча за поріг P02 довше за затримку P03.
Аварійна зупинка	Коли активується вхід аварійної зупинки, контролер одразу активує налаштований вихід ETS, вимикає виходи палива, підігріву та стартера й подає сигнал аварійної зупинки.
Невдалий пуск	Зупинка послідовності пуску, якщо двигун не запустився за задану кількість спроб (P06).
Знижена частота генератора	Під час штатної роботи контролер зупиняє установку, якщо частота нижча за поріг P26 довше за затримку P27.
Завищена частота генератора	Контроль починається під час пуску. Зупинка, якщо частота вища за поріг P28 довше за затримку P29.

> **Скидання аварійного сигналу**
>
> У зупиненому стані натисніть **Зупинка / -**. Вказівки щодо перевірки причини аварійної зупинки наведено в розділі 11.

Умову спрацювання захисту від зниженої напруги звірено з описом P02 та китайськомовною документацією SmartGen. У п. 5 англомовної редакції 1.2 умову порівняння із затримкою наведено помилково.

6 Підключення

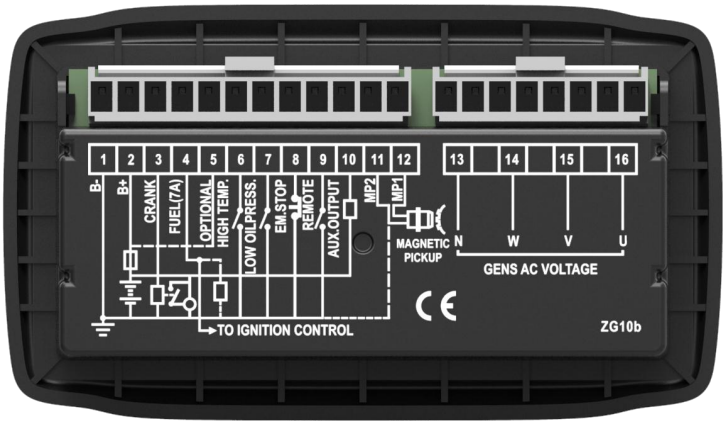


Рис. 2. Задня панель і нумерація клем

№	Призначення клеми	Переріз, мм²	Підключення
1	B- · живлення	1,0	До мінусової клеми пускового акумулятора.
2	B+ · живлення	1,0	До плюсової клеми пускового акумулятора. Якщо довжина понад 30 м, виробник радить два паралельні проводи. Рекомендований запобіжник до 10 A.
3	Релейний вихід стартера	1,0	До котушки ввімкнення стартера. Видає B+ з клеми 2, номінал 7 A.
4	Релейний вихід палива	1,0	Видає B+ з клеми 2, номінал 7 A. Режим задає P24. Див. розділ 10.
5	Вибір типу двигуна	1,0	Дизельний: з’єднайте з B+ (клема 2). Бензиновий: залиште непідключеною.
6	Висока температура	1,0	Вхід активується замиканням на B-.
7	Низький тиск оливи	1,0	Вхід активується замиканням на B-.
8	Аварійна зупинка	1,0	Вхід активується замиканням на B-.
9	Дистанційний пуск	1,0	Вхід активується замиканням на B-.
10	Транзисторний вихід (AUX)	1,0	Комутує на B- (клема 1), номінал 1 A. Режим задає P25.
11	Датчик обертів (MP2)	0,5	Усередині з’єднана з B-. Див. підключення екрана в розділі 9.
12	Датчик обертів (MP1)	0,5	Сигнальний вхід. Рекомендований екранований кабель.
13	Нейтраль (N)	1,0	До нейтралі генератора.
14	Контроль напруги фази W	1,0	До фази W генератора. Рекомендовано запобіжник 2 A.
15	Контроль напруги фази V	1,0	До фази V генератора. Рекомендовано запобіжник 2 A.
16	Контроль напруги фази U	1,0	До фази U генератора. Рекомендовано запобіжник 2 A.

Полярність B+ звірено з рис. 4 і китайськомовною документацією SmartGen. В англомовній таблиці редакції 1.2 у рядку клеми 2 помилково вказано мінус.

7 Параметри контролера

P00–P16 · Напруга, пуск і зупинка

Код	Параметр	Діапазон	Заводське значення	Опис
P00	Схема змінного струму	0–3	0	0 — 1 ф., 2 пров. · 1 — 2 ф., 3 пров. 2 — 3 ф., 3 пров. · 3 — 3 ф., 4 пров.
P01	Поріг перенапруги	30–620 В	264 В	Верхня межа напруги. При 620 В контроль перенапруги вимкнено.
P02	Поріг зниженої напруги	30–620 В	196 В	Нижня межа напруги. При 30 В контроль зниженої напруги вимкнено.
P03	Затримка захисту за напругою	0–20 с	10 с	Час, протягом якого має тривати відхилення напруги, щоб спрацював захист.
P04	Затримка дистанційного пуску	0–3600 с	1 с	Від активації сигналу дистанційного пуску до початку послідовності пуску.
P05	Затримка дистанційної зупинки	0–3600 с	1 с	Від зняття сигналу дистанційного пуску до початку послідовності зупинки.
P06	Кількість спроб пуску	1–10	3	Після вичерпання спроб контролер подає сигнал невдалого пуску.
P07	Час попереднього підігріву	0–300 с	0 с	Тривалість живлення свічок підігріву перед увімкненням стартера.
P08	Час прокручування стартером	3–60 с	8 с	Тривалість живлення стартера за одну спробу.
P09	Пауза між спробами пуску	3–60 с	10 с	Час очікування до наступної спроби після невдалого пуску.
P10	Затримка захисту після пуску	1–60 с	5 с	На цей час блокуються сигнали низького тиску оливи та зниженої напруги.
P11	Холостий хід після пуску	0–3600 с	0 с	Тривалість холостого ходу в послідовності пуску.
P12	Прогрівання	3–3600 с	10 с	Прогрівання на підвищених обертах перед підключенням навантаження.
P13	Охолодження	3–3600 с	10 с	Робота для охолодження після зняття навантаження й перед зупинкою.
P14	Холостий хід перед зупинкою	0–3600 с	0 с	Тривалість холостого ходу в послідовності зупинки.
P15	Час утримання виходу ETS	0–120 с	20 с	Час живлення електромагніта зупинки.
P16	Час до повної зупинки	0–120 с	0 с	Від завершення холостого ходу (якщо P15 = 0) або від вимкнення ETS (якщо P15 > 0) до повної зупинки.

Значення P04 наведено за редакцією 1.2. У редакції 1.3 виробник зазначає інший діапазон і заводське значення, виражені у хвилинах.

7 Параметри контролера

P17–P29 · Оберти, умови пуску, виходи й частота

Код	Параметр	Діапазон	Заводське значення	Опис
P17	Кількість зубців маховика	10–300	118	Для обчислення обертів і визначення моменту відключення стартера.
P18	Поріг перевищення обертів	0–6000 об/хв	3500 об/хв	Захист спрацьовує після затримки P19. Значення 0 вимикає цей захист.
P19	Затримка захисту від перевищення обертів	0–20 с	2 с	Час, протягом якого оберти мають перевищувати P18 для аварійної зупинки.
P20	Кількість полюсів генератора	2–16	2	Задає кількість полюсів генератора.
P21	Умова успішного пуску	0–2	1	Вибір сигналу для відключення стартера. Див. таблицю на наступній сторінці.
P22	Оберти відключення стартера	0–6000 об/хв	840 об/хв	Під час пуску перевищення порога обертів є ознакою успішного пуску.
P23	Частота відключення стартера	10–30 Гц	14 Гц	Під час пуску перевищення порога частоти є ознакою успішного пуску.
P24	Функція виходу палива	0–1	0	0 — вихід палива. 1 — вихід зупинки (ETS).
P25	Допоміжний вихід 1	0–9	5	Функція транзисторного виходу. Див. таблицю на наступній сторінці.
P26	Поріг зниженої частоти	0–75,0 Гц	45,0 Гц	Захист спрацьовує після затримки P27. Значення 0 вимикає цей захист.
P27	Затримка захисту за зниженою частотою	0–60 с	10 с	Час, протягом якого частота має бути нижчою за P26 для аварійної зупинки.
P28	Поріг завищеної частоти	0–75,0 Гц	57,0 Гц	Захист спрацьовує після затримки P29. Значення 0 вимикає цей захист.
P29	Затримка захисту за завищеною частотою	0–60 с	2 с	Час, протягом якого частота має перевищувати P28 для аварійної зупинки.

Калібрування вимірювання напруги

Код	Позначення	Величина для калібрування
CLb1	Ua	Фазна напруга A
CLb2	Ub	Фазна напруга B
CLb3	Uc	Фазна напруга C
CLb4	Uab	Лінійна напруга між фазами A і B
CLb5	Ubc	Лінійна напруга між фазами B і C
CLb6	Uca	Лінійна напруга між фазами C і A

7 Параметри контролера

Допоміжний транзисторний вихід (P25)

Код	Функція	Дія
0	Вимкнено	Вихід не активується.
1	Попередній підігрів	Активується перед пуском, вимикається перед подаванням живлення на стартер.
2	Загальний сигнал аварії	Активується при аварійній зупинці й залишається активним до скидання сигналу.
3	Холостий хід	Активується під час пуску, вимикається на початку прогрівання. Під час зупинки активується на етапі холостого ходу й вимикається після повної зупинки.
4	Електромагніт зупинки (ETS)	Активується після етапу холостого ходу перед зупинкою. Вимикається після закінчення часу ETS (P15).
5	Повітряна заслінка	Для електромагніта повітряної заслінки. Активується під час пуску й вимикається після закінчення затримки захисту (P10).
6	Зарезервовано	
7	Зарезервовано	
8	Зарезервовано	
9	Зарезервовано	

Умова успішного пуску (P21)

Код	Сигнал для відключення стартера
0	Магнітний датчик обертів
1	Генератор
2	Магнітний датчик обертів і генератор

- Магнітний датчик реєструє проходження зубців маховика. Якщо вибрано датчик, задайте фактичну кількість зубців у P17. Хибне значення може спричинити зупинку за перевищенням обертів.
- Для установки без магнітного датчика виберіть код 1. Режим, що потребує сигналу датчика, може спричинити аварію «Невдалий пуск».
- Якщо для визначення успішного пуску не вибрано сигнал генератора, захист від перенапруги та зниженої напруги не працює. Якщо не вибрано датчик обертів, частота обертання обчислюється за сигналом генератора.

8 Налаштування з панелі

8.1 Зміна параметрів

На ввімкненому контролері утримуйте кнопку **Перегляд / підтвердження** 3 с. Відкриється список параметрів, а на дисплеї з’явиться **P00**.



1. Натискайте **Пуск / +** або **Зупинка / -**, щоб перейти до наступного або попереднього параметра.
2. Виберіть код і натисніть **Перегляд / підтвердження**, щоб відкрити редагування. Натискайте **Пуск / +** або **Зупинка / -**, щоб збільшити або зменшити значення. Кнопки підтримують повторні натискання.
3. Натисніть **Перегляд / підтвердження**, щоб підтвердити зміну та зберегти значення.
4. Щоб змінити інші параметри, повторіть кроки 1–3.
5. Поверніться до списку кодів параметрів і утримуйте **Зупинка / -** 3 с, щоб вийти з меню. У списку кодів меню закривається автоматично після 30 с без натискання кнопок.

8.2 Відновлення заводських налаштувань

За активного входу аварійної зупинки одночасно утримуйте **Зупинка / -** і **Перегляд / підтвердження** 5 с. Контролер відновить заводські налаштування, а на дисплеї з’явиться **reset**.

8.3 Скидання лічильника мотогодин

За неактивного входу аварійної зупинки одночасно утримуйте **Зупинка / -** і **Перегляд / підтвердження** 5 с. Лічильник сумарного часу роботи обнулиться, а на дисплеї з’явиться **hclr**.

> **Примітка**
>
> Встановлюйте поріг перенапруги P01 вище за поріг зниженої напруги P02. Для швидкого відключення стартера після успішного пуску задайте P23 якомога нижчим у межах, за яких контролер надійно визначає пуск. Коди та діапазони наведено в розділі 7.

9 Монтаж і габарити

Контролер встановлюють у виріз щита керування й фіксують затискачами.

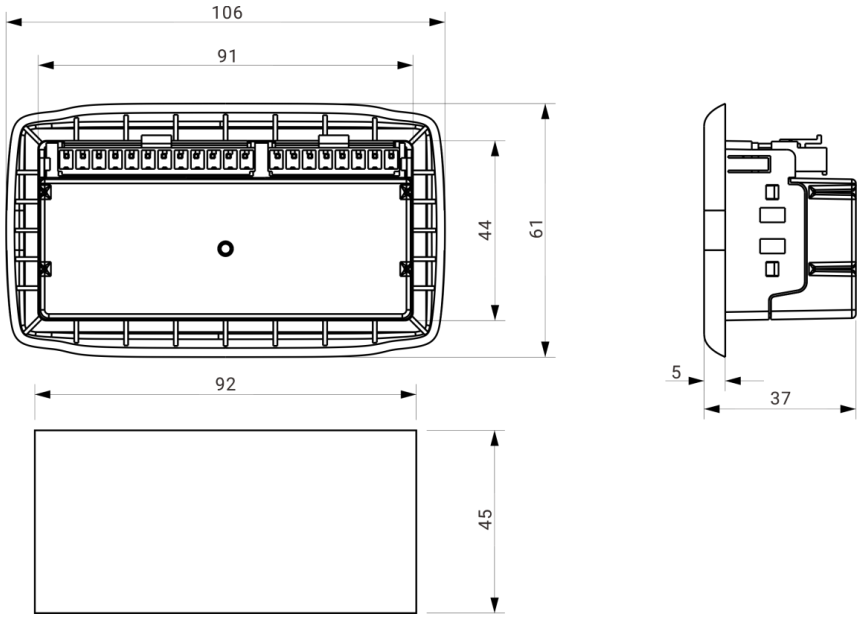


Рис. 3. Габарити корпусу та монтажний виріз, мм

> **Розмір монтажного вирізу**
>
> Таблиця характеристик вказує 92 × 44 мм, а креслення редакції 1.2 — 92 × 45 мм. Перед вирізанням звірте розмір за фактичним корпусом і кріпленням вашого контролера.

9.1 Живлення від акумулятора

Діапазон живлення контролера — 9–18 В постійного струму. Надійно з’єднайте мінус акумулятора з корпусом двигуна. Використовуйте проводи живлення перерізом щонайменше 1,0 мм². За наявності зарядного пристрою під’єднайте його виходи безпосередньо до відповідних полюсів акумулятора. Від акумулятора прокладіть окремі проводи до B+ і B- контролера, щоб уникнути перешкод від зарядного пристрою.

> **Попередження**
>
> Заборонено від’єднувати пусковий акумулятор під час роботи двигуна.

9.2 Магнітний датчик обертів

Використовуйте двожильний екранований кабель. Підключіть сигнальні жили до клем 11 і 12, екран — до клеми 11 з боку контролера. З боку датчика залиште екран непідключеним. Діюча напруга сигналу в усьому діапазоні обертів має становити 1–24 В змінного струму. За номінальних обертів рекомендовано 12 В. На зупиненому двигуні вкрутіть датчик до контакту з маховиком, викрутіть на ⅓ оберту й затягніть контргайку.

9.3 Випробування ізоляції щита

Увага. Перед випробуванням щита підвищеною напругою від’єднайте всі клеми контролера. Випробувальна напруга може пошкодити контролер.

10 Типова схема підключення

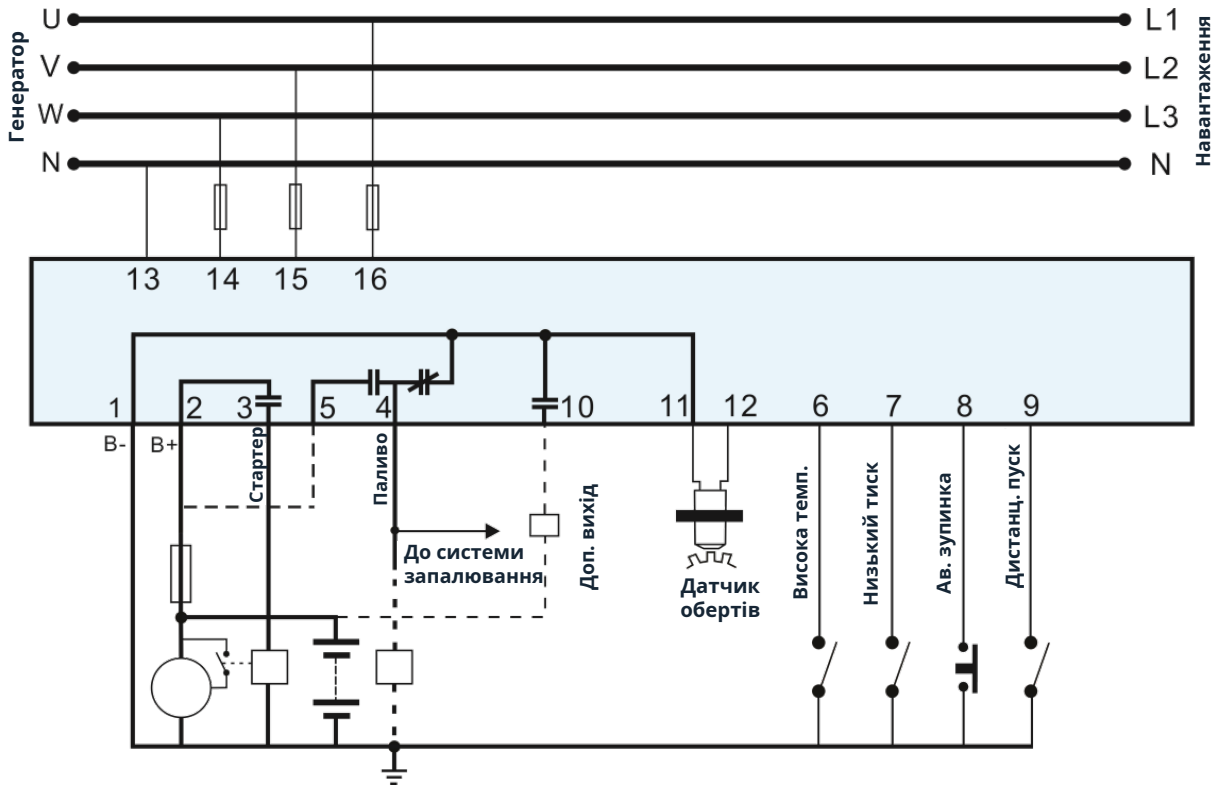


Рис. 4. Типове підключення MGC100 до трифазної генераторної установки

Вибір типу двигуна

Бензиновий двигун. Підключіть клему 4 до кола керування запалюванням. Клему 5 залиште непідключеною.
Дизельний двигун. З'єднайте клему 5 з B+ (клема 2). Клему 4 підключіть до кола керування подаванням палива.

11 Пошук несправностей

Ознака	Що перевірити
Контролер не реагує після подавання живлення	Перевірте пусковий акумулятор, підключення контролера й запобіжник живлення постійного струму.
Стартер не відключається після пуску	Перевірте паливне коло та його з'єднання, акумулятор, датчик обертів і його проводку. Звіртеся з інструкцією до двигуна.
Аварійна зупинка під час роботи	За індикацією на панелі визначте, який датчик або вимикач спрацював. Перевірте його та з'єднання.
Стартер не реагує	Перевірте підключення стартера й пусковий акумулятор.