

Руководство пользователя

Русский

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР MARELLI MEC-100

Система регулирования трехфазных синхронных генераторов



Эта страница намеренно оставлена пустой.



В настоящем руководстве содержится информация об установке и эксплуатации системы регулирования МЕС-100. В нем подробно рассматриваются следующие вопросы:

- ❖ *Общая информация.*
- ❖ *Технические характеристики.*
- ❖ *Описание работы.*
- ❖ *Установка.*
- ❖ *Система интерфейса МЕС-100.*
- ❖ *Процедура настройки системы интерфейса МЕС-100.*
- ❖ *Гарантия, постпродажное и техническое обслуживание.*

Перед описаниями некоторых операций в настоящем руководстве приводятся рекомендации или символы, которые предупреждают о риске несчастных случаев. В связи с этим необходимо понимать следующие символы:



Относится к операциям, которые могут привести к повреждению изделия, аксессуаров или подключенных к нему компонентов. Он также относится к процедурам и операциям, которые могут стать причиной серьезных телесных повреждений или гибели людей.



Относится к непосредственной опасности поражения электрическим током, которая может привести к гибели людей.



ВНИМАНИЕ! Целью настоящего руководства не является рассмотрение всех вариантов установки или схем подключения. Данное руководство не содержит информацию для всех возможных случаев. Настоящее руководство может дополняться только технической информацией, предоставленной специалистами Marelli Motori. При необходимости получения дополнительной информации обращайтесь в отдел постпродажного обслуживания (см. контактную информацию ниже).



ОТДЕЛ ПОСТПРОДАЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
MARELLI MOTORI S.p.A.

Тел.: +39 0444 479775 Факс: +39 0444 479757

E-mail: service@marellimotori.com

Веб-сайт: www.marellimotori.com

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУКЦИИ

CD-ROM, поставляемый вместе с МЕС-100 включает утилиту для установки программного обеспечения для системы интерфейса МЕС-100, предназначенной для операций настройки и мониторинга. Система ПК должна соответствовать следующим минимальным требованиям.

Минимальные требования к системе ПК

Ниже указаны минимальные требования к системе для правильной установки и использования программного обеспечения:

- ❖ ПК, совместимый с IBM, Intel® Pentium® II (рекомендуется 300 МГц или более).
- ❖ 128 MB RAM (рекомендуется 256 MB или более).
- ❖ ОС Microsoft Windows®.
- ❖ Дискковод CD-ROM.
- ❖ Последовательный порт RS-232 или порт USB.

Предоставленный CD-ROM также включает файлы с руководством пользователя МЕС-100.



ВНИМАНИЕ! Перед использованием устройства для регулировки МЕС-100 и установкой системы интерфейса МЕС-100 внимательно прочтите все инструкции, содержащиеся в руководстве пользователя.





Пользование руководством

При пользовании руководством принимайте во внимание следующие указания:

- ❖ Вставьте диск CD-ROM, поставленный в комплекте с MEC-100 в дисковод CD-ROM ПК.
- ❖ Откройте папку *Manuals* и щелкните на файле руководства на желаемом языке.

Установка системы интерфейса MEC-100

Для установки системы интерфейса MEC-100 на ПК см. пар. 5.2.

Ввод в эксплуатацию — предостережения



ВНИМАНИЕ! Если иное не согласовано заранее с компанией Marelli Motori, первый запуск оборудования с модулем регулирования MEC-100 всегда ДОЛЖЕН производиться персоналом Marelli Motori в строгом соответствии с предоставленными схемами соединений. Любые изменение таких схем должны производиться компанией Marelli Motori или согласовываться с ней.

Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в случае, если запуск не производится квалифицированным персоналом Marelli Motori и изменение схем не выполняется или предварительно не одобряется компанией Marelli Motori.



МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ! Во время подачи питания на устройство регулирования (работающий генератор), на верхней панели (сторона соединения), а также на всех частях, соединенных с ней электрически, присутствует опасное для жизни напряжение. Кроме того, на плате присутствуют компоненты, которые могут достигать высокой рабочей температуры, что представляет опасность для пользователя при непосредственном контакте.

Все операции электрического подключения или механической установки регулятора должны выполняться только при выключенном генераторе исключительно квалифицированным персоналом. Кроме того, необходимо дождаться охлаждения устройства.

Все операции наладки должны выполняться при генераторе, работающем без нагрузки, квалифицированным персоналом с использованием инструментов, обеспечивающих безопасность пользователя (напр., изолированные отвертки, защитные очки и перчатки).

Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате непрочтения технической документации (инструкций по безопасности и установке/эксплуатации).

При необходимости получения дополнительной информации обращайтесь в



ОТДЕЛ ПОСТПРОДАЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

MARELLI MOTORI S.p.A.

Тел.: +39 0444 479775 Факс: +39 0444 479757

E-mail: service@marellimotori.com

Веб-сайт: www.marellimotori.com



ПЕРЕЧЕНЬ РЕДАКЦИЙ

В следующих таблицах предоставлены списки аппаратных средств, программно-аппаратного и программного обеспечения и версий руководства МЕС-100 в хронологическом порядке.

Номер компонента M71FA300A

	Версия	Дата	Изменение
Аппаратные средства	1-я серия	07/07	Первый выпуск
	2-я серия	09/07	Изменение измерения тока
	3-я серия	09/08	Изменение ограничителей перенапряжения
Программно-аппаратное обеспечение	1.01	07/07	Первый выпуск
	1.02	10/07	Улучшение опций ограничителя низкой частоты
	1.03	08/08	Улучшение рабочих показателей при переходе с параллельной работы к работе отдельного модуля.
	1.04	09/08	Уменьшено время задержки контакта PF/VAR
	1.05	10/08	Изменен контакт ПУСКА
Программное обеспечение	1.0 v5	07/07	Первый выпуск
	1.0 v6	09/07	Добавлены руководства пользователя на итальянском и английском языках.
	1.0 v7	11/07	Добавлен дополнительный дисплей ввода
	1.0 v8	03/08	Отредактирована версия на английском языке

Номер компонента M71FA310A - M71FA320A

	Версия	Дата	Изменение
Аппаратные средства	3-я серия	03/09	Первый выпуск
Программно-аппаратное обеспечение	2.00	03/09	Первый выпуск
Программное обеспечение	3.0 v2	03/09	Первый выпуск
	3.0 v3	08/09	Изменение инструментов печати

Серия МЕС-100 Руководства пользователя

	Версия	Дата	Изменение
Руководство пользователя	Rev.0	07/07	Первый выпуск
	Rev.1	09/08	❖ Исправление первой версии ❖ Добавлена инструкция по использованию контакта отключения возбуждения с МЕС-100
	Rev.2	11/08	Исправление первой версии
	Rev.3	02/09	Исправление второй версии
	Rev.4	03/09	Добавлена функция мониторинга диодов и режим регулировки тока возбуждения
	Rev.5	07/09	❖ Дополнительные инструкции по установке: использование контакта против возбуждения (отключения), ограничения и устойчивость к помехам. ❖ Дополнительные инструкции по контактам UP/DOWN: режимы работы и ограничения. ❖ Дополнительные инструкции по контакту СБРОСА, код M71FA300A.



Эта страница намеренно оставлена пустой.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР MARELLI

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



Издание	Дата	Руководство пользователя MEC-100		
Стефано Массиньяни	22.04.2009			
Проверил	Дата			
Стефано Массиньяни	23.04.2009			
Одобрил	Дата			
 MarelliGenerators®		Номер документа	Язык	Страниц
		SIN.NT.023.5	Русский	73



Эта страница намеренно оставлена пустой.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Минимальные требования к системе ПК	iii
Установка системы интерфейса MEC-100.....	iv
Ввод в эксплуатацию — предостережения.....	iv
1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	7
1.1. ВВЕДЕНИЕ — СЕРИЯ MEC-1007.....	7
1.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИИ MEC-100	7
1.2.1. Функции	7
1.2.2. Входы.....	7
1.2.3. Выходы	8
1.2.4. Интерфейс человек-машина	8
1.3. ВЫБОР УСТРОЙСТВА	8
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	10
2.1. ПИТАНИЕ И МОЩНОСТЬ	10
2.2. ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА.....	10
2.3. ИЗМЕРЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	10
2.4. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ГЕНЕРАТОРА	10
2.5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ	11
2.6. ПОЛЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ	11
2.7. ТОЧНОСТЬ.....	11
2.8. ОГРАНИЧИТЕЛИ И ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА.....	11
2.9. ЗАЩИТА.....	12
2.10. КОНТАКТЫ	12
2.11. СРЕДА	13
2.12. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	13
2.13. EMC.....	13
3. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ.....	15
3.1. ВВЕДЕНИЕ	15
3.2. СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ И ПИТАНИЕ ПЛАТЫ (P1-P2-P3)	15
3.3. РЕЖИМЫ РАБОТЫ.....	15
3.3.1. Режим AVR (автоматическое регулирование напряжения).....	15
3.3.2. Режим PF (регулирование коэффициента мощности).....	15
3.3.3. Режим VAR (регулирование реактивной мощности).....	15
3.3.4. Режим FCR (регулирование тока возбуждения).....	16

3.4. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ (S1-S2-S3)	16
3.4.1. Измерение напряжения генератора.....	16
3.4.2. Измерение тока генератора (A1-A5-B).....	16
3.4.3. Измерение линейного напряжения (L1-L2).....	16
3.4.4. Дополнительные аналоговые входы (E1-E2-M)	16
3.5. ВХОДНЫЕ КОНТАКТЫ.....	17
3.5.1. START (контакт C1)	17
3.5.2. STOP (контакт C2)	17
3.5.3. UP (контакт C3)	18
3.5.4. DOWN (контакт C4).....	18
3.5.5. PAR (контакт C5).....	18
3.5.6. PF/VAR (контакт C6)	19
3.5.7. VMATCH (контакт C7).....	19
3.5.8. FCR (контакт C8, кроме модели M71FA300A)	19
3.5.9. RESET (контакт C8, только для модели M71FA300A)	20
3.6. ЗАЩИТА MEC-100	21
3.6.1. Защита от перенапряжения возбуждения	21
3.6.2. Защита от превышения тока возбуждения.....	21
3.6.3. Защита от перенапряжения генератора	21
3.6.4. Защита от пониженного напряжения генератора.....	21
3.6.5. Токовая защита генератора.....	22
3.6.6. Защита от потери измерений	22
3.6.7. Ошибка мониторинга диодов.....	23
3.7. ФУНКЦИИ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	24
3.7.1. Ограничитель пониженной частоты	24
3.7.2. Ограничитель перевозбуждения	25
3.7.3. Ограничитель низкого возбуждения.....	26
3.7.4. Ограничитель входящего тока.....	27
3.8. ПРОГРАММИРУЕМЫЕ РЕЛЕ	27
3.9. КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОГО ПАДЕНИЯ	28
3.10. ПЛАВНЫЙ ПУСК.....	28
3.11. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ P.I.D.....	29
3.11.1. Пропорциональный, интегральный и производный контроллеры	29
3.11.2. Производные настройки.....	30
3.11.3. P.I.D. в режимах PF/VAR.....	30
3.12. КОНТАКТ ПРЕКРАЩЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ (ОТКЛЮЧЕНИЯ): ИНСТРУКЦИЯ	30
4. УСТАНОВКА	32
4.1. ВВЕДЕНИЕ.....	32
4.2. МОНТАЖ.....	32

4.3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА	32
4.4. ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О СОЕДИНЕНИЯХ — ОГРАНИЧЕНИЯ.....	33
4.5. СОЕДИНЕНИЯ (ТИПИЧНЫЕ)	36
4.5.1. Электропитание от вспомогательной обмотки	36
4.5.2. Электропитание от PMG (постоянный магнитный генератор).....	37
4.5.3. Электропитание от сетевых клемм, низкое напряжение	38
4.5.4. Электропитание от сетевых клемм, среднее напряжение.....	39
5. СИСТЕМА ИНТЕРФЕЙСА МЕС-100	40
5.1. ВВЕДЕНИЕ	40
5.2. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ ИНТЕРФЕЙСА МЕС-100.....	40
5.2.1. Минимальные требования к системе	40
5.2.2. Установка системы интерфейса МЕС-100.....	40
5.2.3. Запуск программы.....	40
5.2.4. Удаление системы интерфейса МЕС-100.....	41
5.2.5. Подключение МЕС-100 к ПК	41
5.3. ЗАПУСК	41
5.3.1. Принятие общих условий договора	41
5.3.2. Описание рабочего окна	42
5.3.3. Установка связи	43
5.4. УПРАВЛЕНИЕ ПАРОЛЕМ.....	44
5.4.1. Ввод пароля	44
5.4.2. Изменение пароля	44
5.5. ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК СИСТЕМЫ	45
5.6. СОХРАНЕНИЕ И ВЫВОД НАБОРА ПАРАМЕТРОВ	47
5.6.1. Сохранение набора параметров	47
5.6.2. Загрузка набора параметров	47
5.6.3. Проверка набора параметров оффлайн.....	48
5.6.4. Печать набора параметров	48
5.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНФИГУРИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ	49
5.7.1. Параметры системы	50
5.7.2. Измерение	51
5.7.3. Заданное значение	52
5.7.4. Другие настройки	54
5.7.5. Устойчивость (настройки P.I.D.).....	55
5.7.6. Ограничители.....	56
5.7.7. Защита возбуждения	58
5.7.8. Защита генератора	59
5.7.9. Мониторинг диодов.....	60

5.8. МОНИТОРИНГ СИСТЕМЫ	62
5.8.1. Параметры электрической системы.....	62
5.8.2. Состояние системы	62
5.8.3. Состояние сигналов тревоги	62
5.8.4. Дисплей дополнительных параметров	63
5.8.5. Графический дисплей фазы	63
5.8.6. Осциллографический дисплей	63
5.8.7. График мощности	64
6. ПРОЦЕДУРА НАСТРОЙКИ	66
6.1. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ ИНТЕРФЕЙСА МЕС-100	66
6.2. ПОДГОТОВКА МЕС-100	66
.....	66
6.3. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ.....	67
6.4. УСТАНОВКА СВЯЗИ	67
6.5. ВВОД ПАРОЛЯ	69
6.6. КОНФИГУРИРОВАНИЕ НАСТРОЕК СИСТЕМЫ	69
6.7. СОХРАНЕНИЕ НАБОРА ПАРАМЕТРОВ.....	77
7. ГАРАНТИЯ, ПОСТПРОДАЖНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	78
7.1. ГАРАНТИЯ	78
7.2. ПРЕВЕНТИВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	78
7.3. ПОСТПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	78

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1. ВВЕДЕНИЕ — СЕРИЯ MEC-1007

Цифровая система регулирования Marelli Motori, включенная в серию MEC-100, представляет собой электронные устройства на базе микропроцессора для настройки и мониторинга системы возбуждения генераторов Marelli с высотой оси от 400 до 800. Благодаря возможности конфигурирования системы и контроля параметров регуляторы серии MEC-100 являются универсальными и пригодными для использования в различных сферах. Эти регуляторы полностью покрыты резиной и изолированы для обеспечения высокой надежности работы даже в тяжелых рабочих условиях (высокий уровень влажности, пыль, соленая атмосфера) и при наличии вибрации.

1.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИИ MEC-100

1.2.1. Функции

- ❖ Четыре режима работы:
 - Автоматическое регулирование напряжения (режим AVR).
 - Регулирование коэффициента мощности (режим PF).
 - Регулирование реактивной мощности (режим VAR).
 - Регулирование тока возбуждения (режим FCR).
- ❖ Параметры устойчивости, настраиваемые индивидуально (P.I.D.), или предварительно заданные стандартные параметры.
- ❖ Плавный пуск с настраиваемой пусковой установкой в режиме AVR.
- ❖ Параллельная работа генераторов посредством компенсации реактивного падения.
- ❖ Защита генератора:
 - Перенапряжение возбуждения.
 - Превышение тока возбуждения.
 - Превышение напряжения генератора.
 - Низкое напряжение генератора.
 - Превышение тока генератора.
 - Потеря измерения напряжения.
 - Ошибка мониторинга диодов.
- ❖ Ограничители возбуждения (перевозбуждение и низкое возбуждение).
- ❖ Ограничитель пониженной частоты.
- ❖ Внутренний ограничитель входящего тока.

1.2.2. Входы

- ❖ Однофазное или трехфазное измерение напряжения генератора.
- ❖ Измерение тока на одной фазе (1 А или 5 А).
- ❖ Однофазное измерение линейного напряжения.
- ❖ 2 дополнительных аналоговых входа (4-20 мА постоянного тока) для заданного значения удаленного контроля.
- ❖ 8 контактов для внешнего интерфейса.

1.2.3. Выходы

- ❖ Выход ШИМ до максимум 15 А постоянного тока.
- ❖ 2 программируемых выходных реле для оповещения о срабатывании сигнала тревоги.

1.2.4. Интерфейс человек-машина

- ❖ Коммуникационный порт RS-232 для связи с ПК через программное обеспечение системы интерфейса MEC-100.
- ❖ Программное обеспечение системы интерфейса MEC-100 для Windows® для настройки генератора и параметров управления.

1.3. ВЫБОР УСТРОЙСТВА

Номер компонента и название вместе с соответствующим кодом обозначают опции, включенные в конкретное устройство.

Ниже приводятся таблицы выбора:

ВЫБОР УСТРОЙСТВА			
МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА	НАЗВАНИЕ	КОД	НОМЕР КОМПОНЕНТА
-	MEC-100	-	M71FA300A
Базовая	MEC-100	B	M71FA310A
С мониторингом диодов	MEC-100	D	M71FA320A

ПЕРЕЧЕНЬ ОПЦИЙ			
ФУНКЦИЯ	M71FA300A	M71FA310A	M71FA320A
AVR	✓	✓	✓
FCR		✓	✓
PFR	✓	✓	✓
VAR	✓	✓	✓
Настройка параметров P.I.D.	✓	✓	✓
Плавный пуск	✓	✓	✓
Параллельная работа генераторов	✓	✓	✓
Перенапряжение возбуждения	✓	✓	✓
Превышение тока возбуждения	✓	✓	✓
Превышение напряжения генератора	✓	✓	✓
Низкое напряжение генератора	✓	✓	✓
Превышение тока генератора	✓	✓	✓
Потеря измерения напряжения	✓	✓	✓
Ошибка мониторинга диодов			✓
Ограничитель перевозбуждения	✓	✓	✓
Ограничитель низкого возбуждения	✓	✓	✓
Ограничитель пониженной частоты	✓	✓	✓
Внутренний ограничитель входящего тока	✓	✓	✓
2 аналоговых входа 4-20 мА	✓	✓	✓
8 цифровых входов	✓	✓	✓
Интерфейс человек-машина	✓	✓	✓



Пример: для заказа MEC-100 с мониторингом диодов необходимо указать следующую модель —
MEC-100 D M71FA320A



2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. ПИТАНИЕ И МОЩНОСТЬ

ПАРАМЕТР	ДАННЫЕ
Тип соединения	❖ Однофазное ❖ Трехфазное
Тип питания	❖ Вспомогательная обмотка ❖ Сеть ❖ PMG ❖ Внешний источник питания
Тип напряжения питания	❖ переменный ток: от 50 до 277 В переменного тока (@ от 50 до 400 Гц) ❖ постоянный ток: от 60 до 400 В постоянного тока
Порог самовозбуждения	≥5 В переменного тока

2.2. ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА

ПАРАМЕТР	ДАННЫЕ
Тип соединения	❖ Однофазное ❖ Трехфазное
Диапазон напряжения	От 100 до 500 В переменного тока при 50/60 Гц

2.3. ИЗМЕРЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПАРАМЕТР	ДАННЫЕ
Тип соединения	Однофазное
Диапазон напряжения	От 100 до 500 В переменного тока при 50/60 Гц

2.4. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ГЕНЕРАТОРА

ПАРАМЕТР	ДАННЫЕ	
Измерение тока генератора на фазе W	Доступные входы	1 канал с 2 доступными диапазонами
	Диапазон тока	❖ 1 А переменного тока (@ 50/60 Гц) ❖ 5 А переменного тока (@ 50/60 Гц)

2.5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

ПАРАМЕТР	ДАННЫЕ	
Дополнительные входы	Доступные входы	2 канала
	Диапазон	от 4 до 20 мА постоянного тока

2.6. ПОЛЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ

ПАРАМЕТР		ДАННЫЕ
Сопrotивление возбуждения	Минимальное значение	2Ω
	Диапазон тока	от 0 до 10 А постоянного тока
Непрерывная работа	Диапазон напряжения	от 0 до 60 В постоянного тока
	Диапазон тока	от 0 до 20 А постоянного тока
Принудительная работа в течение 10 секунд	Диапазон тока	от 0 до 20 А постоянного тока
	Диапазон напряжения	от 0 до 120 В постоянного тока

2.7. ТОЧНОСТЬ

ПАРАМЕТР		ДАННЫЕ
Режим AVR	Точность регулировки напряжения	Диапазон превышения нагрузки ±0,25% при номинальном коэффициенте мощности и постоянной частоте генератора
	Стабильность в устойчивом состоянии	±0,1% при постоянных нагрузке и частоте генератора
	Тепловой сдвиг	±0,5% при изменении на 30°C в течение 10 минут
	В/Гц: точность напряжения	±2%
	Время срабатывания	<1 цикл
Режим FCR	Точность	±2%
Режим PF	Точность	±2%
Режим VAR	Точность	±2%
Совмещение напряжения	Точность	±0,5%

2.8. ОГРАНИЧИТЕЛИ И ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА

ПАРАМЕТР		ДАННЫЕ
Плавный пуск	Диапазон настройки времени	<ul style="list-style-type: none"> ❖ от 1 до 3600 сек. ❖ шаг 1 сек.
Совмещение напряжения	Минимальный порог	<ul style="list-style-type: none"> ❖ от 90 до 100% номинального напряжения генератора ❖ шаг 1%
	Максимальный порог	<ul style="list-style-type: none"> ❖ от 100 до 110% номинального напряжения генератора ❖ шаг 1%
Параллельная работа	Тип	Компенсация реактивного падения
	Диапазон	от 0 до 10%
Ограничитель перевозбуждения	Тип	Обратная зависимость от времени
	Пороги	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 1 максимальный порог ❖ Диапазон от 0 до 25 А ❖ шаг 0,1 А ❖ Время задержки от 0 до 600 сек. ❖ шаг 0,1 сек.
Ограничитель низкого возбуждения		Диапазон
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Настройка заданного значения от 0 до 50% от максимальной номинальной реактивной мощности. ❖ Кривая, определенная системой интерфейса MEC-100. 	
Ограничитель пониженной частоты	Частота сопряжения	<ul style="list-style-type: none"> ❖ от 40 до 60 Гц ❖ шаг 0,1 Гц
	Частота при нулевом напряжении	<ul style="list-style-type: none"> ❖ от 0 до 40 Гц ❖ шаг 0,1 Гц

2.9. ЗАЩИТА

ПАРАМЕТР		ДАННЫЕ
Перенапряжение возбуждения	Пороговый диапазон напряжений	❖ от 0 до 200 В постоянного тока ❖ шаг 1 В постоянного тока
	Сигнал тревоги задержки времени	❖ от 0 до 300 сек. ❖ 0,1 сек.
Превышение тока возбуждения	Диапазон предельных значений тока	❖ от 0 до 15 А постоянного тока ❖ шаг 0,1 А постоянного тока
	Сигнал тревоги задержки времени	❖ от 0 до 10 сек. ❖ шаг 0,1 сек.
Превышение напряжения генератора	Пороговый диапазон напряжений	❖ от 100 до 150% от номинального напряжения генератора ❖ шаг 1%
	Сигнал тревоги задержки времени	❖ от 0 до 300 сек. ❖ шаг 0,1 сек.
Низкое напряжение генератора	Пороговый диапазон напряжений	❖ от 0 до 100% от номинального напряжения генератора ❖ шаг 1%
	Сигнал тревоги задержки времени	❖ от 0 до 300 сек. ❖ шаг 0,1 сек.
Превышение тока генератора	Тип	Обратная зависимость от времени
	Предельные значения и время задержки сигналов тревоги	❖ 1 максимальный порог ❖ Диапазон от 0 до 120% от номинального тока статора ❖ шаг 1% ❖ Время задержки от 0 до 3600 сек. ❖ шаг 1 сек. ❖ 1 максимальный непрерывный порог ❖ Диапазон от 0 до 110% от номинального тока статора ❖ шаг 1%
Потеря измерения	Сигнал тревоги задержки времени	<1 сек.
Мониторинг диодов	Колебания тока возбуждения и задержка срабатывания	❖ 1 низкий уровень ошибки ❖ Диапазон от 0 до 100% от номинального тока возбуждения ❖ шаг 1% ❖ Время задержки от 0 до 100 сек. ❖ шаг 1 сек.
		❖ 1 высокий уровень ошибки ❖ Диапазон от 0 до 100% от номинального тока возбуждения ❖ шаг 1% ❖ Время задержки от 0 до 10 сек. ❖ шаг 1 сек.

2.10. КОНТАКТЫ

ПАРАМЕТР		ДАННЫЕ
Входные контакты	Тип	Сухие контакты, только для устройств, имеющих гальванически изолированные выходы
	Функция	<ul style="list-style-type: none"> ❖ START (контакт пуска возбуждения) ❖ STOP (контакт остановки возбуждения) ❖ UP (увеличение заданного значения) ❖ DOWN (уменьшение заданного значения) ❖ PAR (включение пар. работы с ген.) ❖ PF/VAR (включение регулировки VAR/PF) ❖ VMATCH (включение совмещения напряжений) ❖ FCR (включение режима FCR)
Выходные реле	Функция	Реле, индивидуально связанные с сигналами тревоги
	Номинальные значения	1 А @ 120 В переменного тока / 24 В постоянного тока, резистивная
	Макс. переключаемое напряжение	<ul style="list-style-type: none"> ❖ переменный ток: 120 В ❖ постоянный ток: 60 В
	Макс. переключаемый ток	1 А
	Макс. переключаемая мощность	120 ВА, 30 Вт

2.11. СРЕДА

ПАРАМЕТР		ДАННЫЕ
Рабочая температура	Диапазон	от -30 до +70°C
Температура хранения	Диапазон	от -40 до +80°C

2.12. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПАРАМЕТР		ДАННЫЕ
Вес	Общий вес	1973 г
Габариты	Длина	353,0 мм
	Ширина	183,5 мм
	Высота	52,5 мм

2.13. EMC

Выброс: в соответствии со стандартом EN 61000-6-3 (2001) + EN 61000-6-3/A11 (2004)		
<i>Спецификации тестирования</i>	<i>Явления среды</i>	<i>Результат</i>
EN 55022	Проводимые помехи	Соответствует
EN 55022	Излучаемые помехи	Соответствует
EN 55014-1	Напряжение непостоянных помех	Соответствует
EN 61000-3-2	Выбросы гармонических составляющих тока	Соответствует
EN 61000-3-3	Колебания напряжения и фликер	Соответствует

Устойчивость: В соответствии со стандартом EN 61000-6-2 (2005)		
<i>Спецификации тестирования</i>	<i>Явления среды</i>	<i>Результат</i>
EN 61000-4-2	Электростатический разряд	Соответствует
EN 61000-4-3	Создаваемое электромагнитное поле	Соответствует
EN 61000-4-4	Быстрые переходящие электрические явления	Соответствует
EN 61000-4-5	Превышение напряжения	Соответствует
EN 61000-4-6	Введенный ток	Соответствует
EN 61000-4-8	Магнитное поле промышленной частоты	- (+)
EN 61000-4-11	Падения/кратковременные прерывания	Соответствует

(+) В агрегате отвечают устройства, чувствительные к магнитным полям.

Результаты тестов совместимости в соответствии с Директивами 89/336 ЕЕС и 2004/108 ЕС с последующими дополнениями.

3. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

3.1. ВВЕДЕНИЕ

В данном разделе приводится краткое описание функций MEC-100 и ограничения в использовании. Перед использованием MEC-100 на любом генераторе обязательно ознакомьтесь с инструкциями, содержащимися в настоящей документации. При необходимости получения более подробной информации обращайтесь в службу технической поддержки Marelli (см. раздел 6).

3.2. СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ И ПИТАНИЕ ПЛАТЫ (P1-P2-P3)

MEC-100 принимает (клеммы P1-P2-P3) однофазное или трехфазное питание переменного тока в диапазоне примерно от 50 до 277 В с частотой от 50 до 400 Гц. Напряжение может подаваться с клемм основного агрегата, вспомогательной обмотки или PMG: оно выпрямляется, фильтруется и используется для питания внутренней платы схемы и предоставляет, через модулятор выхода, необходимую мощность для надлежащего возбуждения генератора.

MEC-100 также может питаться непрерывным напряжением от 60 до 400 В.

3.3. РЕЖИМЫ РАБОТЫ

3.3.1. Режим AVR (автоматическое регулирование напряжения)

В этом режиме работы MEC-100 позволяет регулировать напряжение генератора.

При открытых контактах *START* (см. пар. 3.5.1) и *FCR* (контакт C8, см. пар. 3.5.8), MEC-100 всегда работает в режиме AVR, в котором активны все имеющиеся функции за исключением *Ограничителя пониженного возбуждения* (см. пар. 3.7.3).

3.3.2. Режим PF (регулирование коэффициента мощности)

В этом режиме работы MEC-100 позволяет регулировать коэффициент мощности.

Режим PF включается закрыванием входного контакта PF/VAR (контакт C6, см. пар. 3.5.6) после включения того же режима во время первого шага конфигурации (см. пар. 5.7.1). В режиме PF включен также *ограничитель недовозбуждения* (см. пар. 3.7.3).

3.3.3. Режим VAR (регулирование реактивной мощности)

В этом режиме работы MEC-100 позволяет регулировать реактивную мощность.

Режим VAR включается закрыванием входного контакта PF/VAR (контакт C6, см. пар. 3.5.6) после включения того же режима во время первого шага конфигурации (см. пар. 5.7.1). В режиме VAR включена также функция *ограничителя недовозбуждения* (см. пар. 3.7.3).

3.3.4. Режим FCR (регулирование тока возбуждения)

В этом режиме работы MEC-100 позволяет регулировать ток возбуждения.

Режим FCR включается можно включить, закрыв входной контакт FCR (контакт C8, см. пар. 3.5.8).

3.4. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ (S1-S2-S3)

3.4.1. Измерение напряжения генератора

MEC-100 предлагает широкий диапазон измерения напряжения генератора. Вы можете подключить три клеммы измерения (S1-S2-S3) непосредственно к клеммам главного агрегата для следующего диапазона: от 100 до 500 В переменного тока при частоте 50-60 Гц (см. пар. 2.2).

Если номинальное напряжение генератора превышает 500 В, необходимо включить понижающий трансформатор с номинальным вторичным напряжением в пределах, указанных в соответствующих спецификациях.

Для измерения предусмотрено однофазное и трехфазное подключение. При однофазном измерении измеряемое напряжение — это напряжение между фазами U и V (U_{UV}).

Этот вход внутренне изолирован.

3.4.2. Измерение тока генератора (A1-A5-B)

MEC-100 оснащен двумя каналами для измерения тока генератора: канал 1 А (A1-B) и канал 5 А (A5-B) с частотой 50-60 Гц, которые подключаются к понижающему трансформатору тока с коэффициентом трансформации $I_N/1$ или $I_N/5$, где I_N — номинальный ток генератора. Значение тока всегда измеряется на фазе W.

Этот вход внутренне изолирован.

3.4.3. Измерение линейного напряжения (L1-L2)

MEC-100 предлагает широкий диапазон измерения линейного напряжения. Две клеммы измерения (L1-L2) можно напрямую подключать к источнику питания для следующего диапазона: от 100 до 500 В переменного тока при частоте 50-60 Гц (см. пар. 2.3).

Если напряжение питания превышает 500 В, необходимо включить понижающий трансформатор с номинальным вторичным напряжением в пределах, указанных в соответствующих спецификациях.

Предусмотрено только однофазное подключение.

Этот вход внутренне изолирован.

3.4.4. Дополнительные аналоговые входы (E1-E2-M)

MEC-100 имеет два вспомогательных аналоговых входа для контроля заданных значений напряжения, коэффициента мощности, реактивной мощности и тока возбуждения с помощью внешнего устройства (1-ый вх.: клеммы E1-M; 2-ой вх.: клеммы E2-M).

Эти входы могут использоваться при значениях тока 4-20 мА и присваиваться по отдельности двум режимам регулирования.

Диапазону измерения тока соответствует диапазон, установленный при настройке для соответствующего заданного значения (см. пар. 5.7.3).



Например, если заданные пределы напряжения установлены на 80 и 120% от номинального напряжения генератора, 4 мА будет соответствовать нижнему пределу (80%), а 20 мА — верхнему пределу (120%), и все промежуточные заданные значения напряжения генератора будут пропорциональны значениям тока от 4 до 20 мА.

**ВНИМАНИЕ! ЭТИ ВХОДЫ ВНУТРЕННЕ НЕ ИЗОЛИРОВАНЫ.**

Внешний прибор, к которым подключаются эти входы, должен иметь гальванический изолированный выход. Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате отсутствия изоляции между MEC-100 и другим внешним устройством, подключенным к этим входам.

3.5. ВХОДНЫЕ КОНТАКТЫ

MEC-100 имеет 8 входных контактов для операционного контроля режимов регулировки. Ниже приводится описание функций, связанных с этими контактами.

**ВНИМАНИЕ! ЭТИ ВХОДЫ ВНУТРЕННЕ НЕ ИЗОЛИРОВАНЫ.**

Внешний прибор, к которым подключаются эти входы, должен иметь гальванический изолированный выход. Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате отсутствия изоляции между MEC-100 и другим внешним устройством, подключенным к этим входам.

3.5.1. START (контакт C1)

Контакт пуска возбуждения (нормально открытый, логика выключения): когда этот контакт закрыт, MEC-100 передает мощность полю возбуждения до тех пор, пока контакт остается закрытым. Когда этот контакт открыт, подача электроэнергии в поле возбуждения прекращается.

При наличии возбуждения (контакт *START* закрыт) и закрытом временном контакте *STOP* (см. пар. 3.5.2) контакт *START* отключается, и для возобновления подачи мощности возбуждения необходимо вначале открыть, а затем снова закрыть контакт *START* (при открытом контакте *STOP*).

При закрытом контакте *START* светодиод, соответствующий пункту «Состояние возбуждения» в окне состояния системы в «Мониторинге системы» (см. пар. 5.8.2), становится зеленым.

**ВНИМАНИЕ! КОНТАКТ START НЕ ДОЛЖЕН РАССМАТРИВАТЬСЯ ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ В КАЧЕСТВЕ УСТРОЙСТВА АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА ИЛИ БЕЗОПАСНОСТИ.**

Контакт *START* выполняет только рабочую функцию, он не должен рассматриваться или использоваться в качестве устройства аварийного останова или безопасности. Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате неразрешенного использования контакта *START*.

3.5.2. STOP (контакт C2)

Контакт остановки возбуждения (нормально открытый, логика кнопки одномоментного нажатия): когда этот контакт временно закрыт, MEC-100 прекращает подачу электроэнергии в поле возбуждения. При подаче команды останова MEC-100 перестает питать поле возбуждения и контакт можно снова отпустить. Этот вход имеет преимущественное действие по отношению к контакту *START*.

При наличии возбуждения (контакт *START* закрыт) и временно закрытом временном контакте *STOP* контакт *START* отключается, и для возобновления подачи мощности возбуждения необходимо вначале открыть, а затем снова закрыть контакт *START* (при открытом контакте *STOP*).

При закрытом контакте *STOP* светодиод, соответствующий пункту «Рабочее состояние» в окне состояния системы в «Мониторинге системы» (см. пар. 5.8.2), выключается.

Контакт *STOP* может связываться с контактом прекращения возбуждения (отключение, см. пар. 3.12).



ВНИМАНИЕ! КОНТАКТ STOP НЕ ДОЛЖЕН РАССМАТРИВАТЬСЯ ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ В КАЧЕСТВЕ УСТРОЙСТВА АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА ИЛИ БЕЗОПАСНОСТИ.

Контакт STOP выполняет только рабочую функцию, он не должен рассматриваться или использоваться в качестве устройства аварийного останова или безопасности. Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате неразрешенного использования контакта STOP.

3.5.3. UP (контакт C3)

Контакт увеличения заданного рабочего значения (нормально открытый, логика кнопки моментального нажатия):

- ❖ Режим AVR: увеличение заданного значения напряжения генератора.
 - ❖ Режим PF: если заданное значение коэффициента мощности индуктивного типа, уменьшает коэффициент мощности; если заданное значение емкостного типа, увеличивает коэффициент мощности.
 - ❖ Режим VAR: увеличивает заданное значение реактивной мощности.
 - ❖ Режим FCR: увеличивает заданное значение тока возбуждения.
- Увеличение заданного значения привязано к диапазону, установленному для заданного значения (см. пар. 5.7.3.) и скорости изменения (или скорости перемещения, см. пар. 5.7.4).



Принимается, что индуктивная реактивная мощность имеет положительное значение, а емкостная реактивная мощность — отрицательное. При параллельном включении с сетью (включен режим PF или режим VAR), контакт UP увеличивает значение реактивной мощности для получения желаемого коэффициента мощности или заданного значения реактивной мощности в зависимости от выбранного режима регулирования.



ВНИМАНИЕ! КОНТАКТ UP НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПОВТОРЯЮЩЕГОСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕЧЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО ВРЕМЕНИ.

Контакт UP служит только для изменения текущего заданного значения при разовых операциях; повторяющееся использование данного контакта в течение неопределенного времени запрещено. Если необходимо постоянно совпадение заданного значения, необходимо использовать вспомогательные аналоговые входы E1-E2-M (см. пар. 3.4.4).

3.5.4. DOWN (контакт C4)

Контакт уменьшения заданного рабочего значения (нормально открытый, логика кнопки моментального нажатия):

- ❖ Режим AVR: уменьшение заданного значения напряжения генератора.
- ❖ Режим PF: если заданное значение коэффициента мощности индуктивного типа, увеличивает коэффициент мощности; если заданное значение емкостного типа, уменьшает коэффициент мощности.
- ❖ Режим VAR: уменьшает заданное значение реактивной мощности.
- ❖ Режим FCR: уменьшает заданное значение тока возбуждения.

Уменьшение заданного значения привязано к диапазону, установленному для заданного значения (см. пар. 5.7.3.) и скорости изменения (скорости перемещения, см. пар. 5.7.4).



Принимается, что индуктивная реактивная мощность имеет положительное значение, а емкостная реактивная мощность — отрицательное. При параллельном включении с сетью (включен режим PF или режим VAR), контакт DOWN уменьшает значение реактивной мощности для получения желаемого коэффициента мощности или заданного значения реактивной мощности в зависимости от выбранного режима регулирования.

**ВНИМАНИЕ! КОНТАКТ DOWN НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПОВТОРЯЮЩЕГОСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕЧЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО ВРЕМЕНИ.**

Контакт *DOWN* служит только для изменения текущего заданного значения при разовых операциях; повторяющееся использование данного контакта в течение неопределенного времени запрещено. Если необходимо постоянно совпадение заданного значения, необходимо использовать вспомогательные аналоговые входы E1-E2-M (см. пар. 3.4.4).

3.5.5. PAR (контакт C5)

Контакт параллельного включения генераторов (нормально открытый, логика переключателя): этот вход активирует режим *Droop* для параллельного включения одного или нескольких генераторов (функцию *Droop* см. в пар. 3.9). Когда этот контакт закрыт, ограничители возбуждения, предназначенные для параллельного режима работы, включены, а функция согласования напряжения отключена (см. пар. 3.5.7).

При закрытом контакте *PAR* светодиод, соответствующий пункту «Компенсация реактивного падения» в окне состояния системы в «Мониторинге системы» (см. пар. 5.8.2), становится зеленым.

**ВНИМАНИЕ! КОНТАКТ PAR ДОЛЖЕН ВСЕГДА НАХОДИТЬСЯ В ВЫКЛЮЧЕННОМ СОСТОЯНИИ (C5 ОТКРЫТ) ПЕРЕД ОСТАНОВКОЙ ГЕНЕРАТОРА.****3.5.6. PF/VAR (контакт C6)**

Контакт включения режима PF/VAR (нормально открытый, логика переключателя): этот вход активирует режим регулирования PF (коэффициент мощности) или VAR (реактивная мощность) в зависимости от выбранного ранее режима (см. пар. 5.7.1), для работы параллельно сети. Когда этот контакт закрыт, ограничители возбуждения, предназначенные для параллельного режима работы, включены, а функция согласования напряжения отключена (см. пар. 3.5.7).

При закрытом контакте *PF/VAR* светодиод, соответствующий пункту «Параллельно линии» в окне состояния системы в «Мониторинге системы» (см. пар. 5.8.2), становится зеленым.

3.5.7. VMATCH (контакт C7)

Контакт включения согласования напряжения (нормально открытый, логика переключателя): этот вход включает функцию согласования напряжения с МЕС-100; если значение напряжения сети, измеренное МЕС-100, включено в диапазон заданных значений (значений, относящихся к номинальному напряжению генератора, см. пар. 5.7.4), заданное значение напряжения генератора автоматически изменяется на значение линейного напряжения в течение фиксированного временного интервала, примерно равного 10-15 секундам.

Когда контакт *PAR* или *PF/VAR* закрыт, функция согласования напряжения отключена и остается выключенной до тех пор, пока не откроются оба контакта *PAR* и *PF/VAR*.

При закрытом контакте *VMATCH* (и отключенных контактах *PAR* и *PF/VAR*) светодиод, соответствующий пункту «Согласование напряжения» в окне состояния системы в «Мониторинге системы» (см. пар. 5.8.2), становится зеленым.

3.5.8. FCR (контакт C8, кроме модели M71FA300A)

Контакт включения FCR (нормально открытый, логика переключателя): этот вход включает режим FCR для регулирования тока возбуждения (регулирование тока возбуждения, см. пар. 3.4.4).

Режим FCR может автоматически включаться в случае потери измерения и включения режима отключения (см. пар. 5.7.8) и не зависит от состояния контакта FCR.

При включенной функции *FCR* светодиод, соответствующий пункту «Регулирование тока возбуждения FCR» в окне состояния системы в «Мониторинге системы» (см. пар. 5.8.2), становится зеленым.

**ВНИМАНИЕ! ПРОЯВЛЯЙТЕ ОСТОРОЖНОСТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЖИМА FCR.**

Значение тока возбуждения в режиме FCR должно выбираться с учетом технических характеристик генератора и выполняемых операций: слишком высокое значение тока возбуждения может привести к перевозбуждению и превышению напряжения, опасным для генератора и системы (неосторожное использование). **Рекомендуется устанавливать низкое начальное значение, не превышающее значение тока возбуждения при работе без нагрузки.** Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или простои оборудования в результате неосторожного использования режима FCR.

3.5.9. RESET (контакт C8, только для модели M71FA300A)

Контакт сброса сигнала тревоги (нормально открытый, логика кнопки моментального нажатия): данный вход позволяет произвести сброс всех активных сигналов тревоги в результате срабатывания одного или более защитных устройств или ограничителей.



Сброс сигнала тревоги всегда должен производиться после устранения причин его срабатывания в системе. Если система продолжает работать, и причины срабатывания сигналов тревоги не устранены, контакт RESET прерывает сигналы тревоги примерно на секунду, после чего они снова активируются.

3.6. ЗАЩИТА MEC-100

MEC-100 имеет 7 функций защиты, которые заключаются в передаче предупреждения (визуальный тип) через систему интерфейса MEC-100 или передаче сигнала посредством его связи с реле.

3.6.1. Защита от перенапряжения возбуждения

При увеличении измеренного значения напряжения возбуждения выше предельного значения в течение заданного промежутка времени включается защита от перенапряжения возбуждения.

Срабатывание данной защиты сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса MEC-100 (пункт «Защита от перенапряжения возбуждения» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле.

Порог включения напряжения может быть задан от 0 до 200 В постоянного тока с шагом 1 В постоянного тока и временем срабатывания, измеряемым внутренним таймером, от 0 до 300 сек. с шагом 0,1 сек. Когда напряжение опускается ниже заданного порога, таймер защиты сбрасывается на ноль.

Эта функция может включаться и отключаться.

3.6.2. Защита от превышения тока возбуждения

При увеличении измеренного значения тока возбуждения выше предельного значения в течение заданного промежутка времени включается защита от превышения тока возбуждения.

Срабатывание данной защиты сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса MEC-100 (пункт «Защита от превышения тока возбуждения» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле.

Порог включения тока может быть задан от 0 до 15 А постоянного тока с шагом 0,1 А постоянного тока и временем срабатывания, измеряемым внутренним таймером, от 0 до 10 сек. с шагом 0,1 сек. Когда значение тока опускается ниже заданного порога, таймер защиты сбрасывается на ноль.

Эта функция может включаться и отключаться.

3.6.3. Защита от перенапряжения генератора

При увеличении измеренного значения напряжения генератора выше предельного значения в течение заданного промежутка времени включается защита от перенапряжения генератора.

Срабатывание данной защиты сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса МЕС-100 (пункт «Защита от перенапряжения генератора» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле.

Порог включения напряжения может быть задан в виде процента от номинального напряжения генератора от 100 до 150% с шагом 1% и временем срабатывания, измеряемым внутренним таймером, от 0 до 300 сек. с шагом 0,1 сек. Когда напряжение опускается ниже заданного порога, таймер защиты сбрасывается на ноль.

Эта функция может включаться и отключаться.

3.6.4. Защита от пониженного напряжения генератора

При уменьшении измеренного значения напряжения генератора ниже предельного значения в течение заданного промежутка времени включается защита от пониженного напряжения генератора.

Срабатывание данной защиты сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса МЕС-100 (пункт «Защита от пониженного напряжения генератора» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле.

Порог включения напряжения может быть задан в виде процента от номинального напряжения генератора от 0 до 100% с шагом 1% и временем срабатывания, измеряемым внутренним таймером, от 0 до 300 сек. с шагом 0,1 сек. Когда напряжение увеличивается выше заданного порога, таймер защиты сбрасывается на ноль.

Эта функция может включаться и отключаться.

3.6.5. Токовая защита генератора

МЕС-100 в состоянии мониторировать значение тока статора генератора в условиях нагрузки и посылать предупреждение, когда значение тока превышает заданный предел в течение установленного временного интервала; этот временной интервал можно установить по кривой, имеющей вид, показанный на рис. 3.6.5.a. Все это происходит для предотвращения перегрева/выхода из строя генератора в результате превышения значения тока.

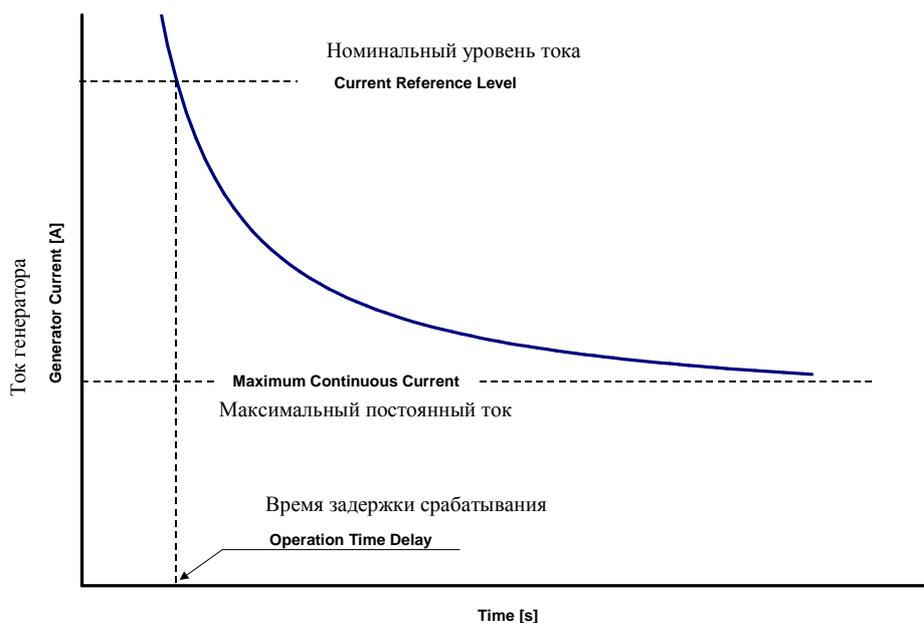


Рис. 3.6.5.a
Кривая токовой защиты генератора

Кривая характеристики рассчитывается, начиная с определения максимального непрерывного уровня тока (выраженного в процентах от номинального значения тока генератора в диапазоне от 0 до 110% и минимальным шагом 1%), текущего ориентировочного уровня (выраженного в процентах от номинального значения тока генератора в диапазоне от 0 до 120% и минимальным шагом 1%) и минимального значения времени срабатывания (время задержки от 0 до 3600 сек., минимальный шаг 1 сек.), связанного с ориентировочным уровнем.

Когда значение тока статора превышает максимальное значение непрерывного тока, токовая защита генератора подает предупреждающий сигнал через промежуток времени, зависящий от достигнутого значения тока генератора, в соответствии с кривой на рис. 3.6.5.а.

Чем выше значение сверхтока, тем меньше время срабатывания (время задержки).

Срабатывание данной защиты сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса MEC-100 (пункт «Токовая защита генератора» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле.

Эта функция может включаться и отключаться.

3.6.6. Защита от потери измерений

MEC-100 в состоянии измерять условия перевозбуждения, вызванные потерей считывания напряжения, с подачей предупреждающего сигнала меньше чем через 1 сек.

Срабатывание данной защиты сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса MEC-100 (пункт «Защита от потери измерений» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле.

Защита от *потери измерений* может действовать одним из двух следующих способов (требуется предварительный выбор, см. пар. 5.7.8):

- ❖ *Отключение*: MEC-100 производит немедленное прекращение возбуждения (отключение) генератора.
- ❖ *FCR*: MEC-100 автоматически переключается в режим FCR, подавая ток возбуждения, заданный в окне «*Заданное значение*» (см. пар. 5.7.3).

Эта функция может включаться и отключаться.



ВНИМАНИЕ! Любое срабатывание защиты, в случае если она включена, приведет к прекращению возбуждения или переключению в режим FCR. Перед включением этой защиты удостоверьтесь в том, что выбранная функция защиты не опасна для оборудования или сети, к которым подключен генератор.

Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или простой оборудования в результате ненадлежащего использования защиты от *потери измерений*.

3.6.7. Ошибка мониторинга диодов

МЕС-100 в состоянии улавливать аномальные токи возбуждения в результате повреждения одного или нескольких диодов выпрямляющего моста генератора (прерванный диод или диод с коротким замыканием). Эти токи могут вызвать повреждение возбудителя или регулятора.

МЕС-100 измеряет ток возбуждения (среднее значение) и амплитуду его колебания. Если диод поврежден, амплитуда колебания тока возбуждения больше, чем при нормальных условиях, как показано на рис. 3.6.7.а.

МЕС-100 обеспечивает два типа порога защиты или уровня неисправности: *низкий уровень* и *высокий уровень* неисправности. Два порога можно установить таким образом, чтобы различать легкую неисправность (напр., прерванный диод) от серьезной неисправности (напр., короткое замыкание на диоде).

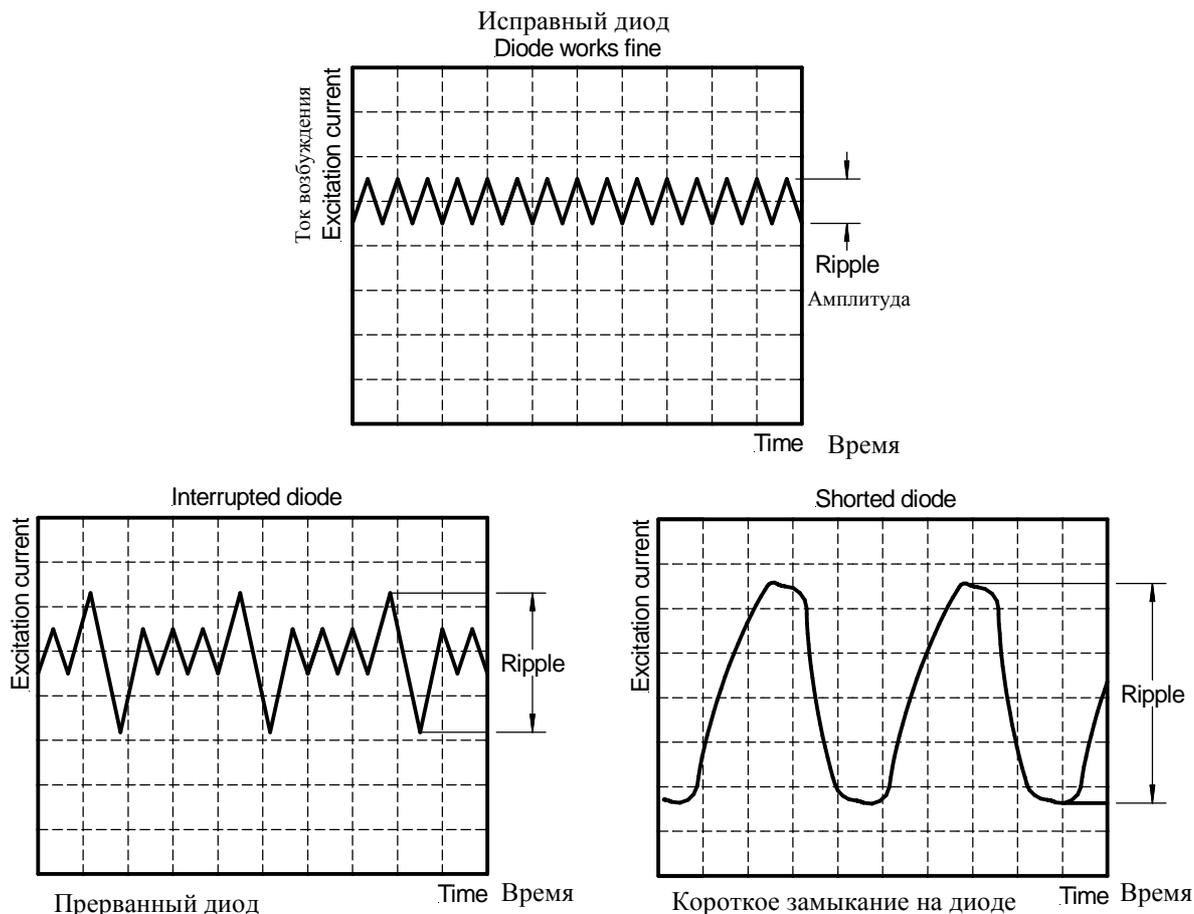


Рис. 3.6.7.а
Ток возбуждения при неисправном диоде.

Например, два уровня можно выбрать следующим образом:

- ❖ Если амплитуда тока возбуждения меньше *низкого уровня* неисправности, выпрямляющий мост может считаться нормально работающим.
- ❖ Если амплитуда тока возбуждения больше *низкого уровня* неисправности в течение времени, превышающего заданную задержку, но ниже *высокого уровня* неисправности, срабатывает сигнал тревоги *низкого уровня*. Такая ситуация может быть связана, например, с небольшой неисправностью (напр., прерванный диод), которая не может привести к повреждению генератора в краткосрочном периоде, но, тем не менее, должна быть устранена.
- ❖ Если амплитуда тока возбуждения больше *высокого уровня* неисправности в течение времени, превышающего заданную задержку, срабатывает сигнал тревоги *высокого уровня*. Такая ситуация может быть связана, например, с серьезной неисправностью (напр., короткое замыкание на диоде), которая может привести к повреждению генератора в краткосрочном периоде и должна быть устранена как можно скорее.

Срабатывание данной защиты сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса МЕС-100: при достижении *низкого уровня* пункт «Мониторинг диода — Низкий уровень» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле. При достижении *высокого уровня* пункт «Мониторинг диода — Высокий уровень» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле или опции *отключения*.

Эта функция может включаться и отключаться.

3.7. ФУНКЦИИ ОГРАНИЧЕНИЯ

3.7.1. Ограничитель пониженной частоты

МЕС-100 снижает ток возбуждения каждый раз, когда генератор используется на низкой скорости, во избежание повреждения системы возбуждения генератора: в частности, заданное значение напряжения автоматически изменяется и уменьшается, как только частота генератора опускается ниже заданного значения в соответствии с кривой, изображенной на рис. 3.7.1.а.

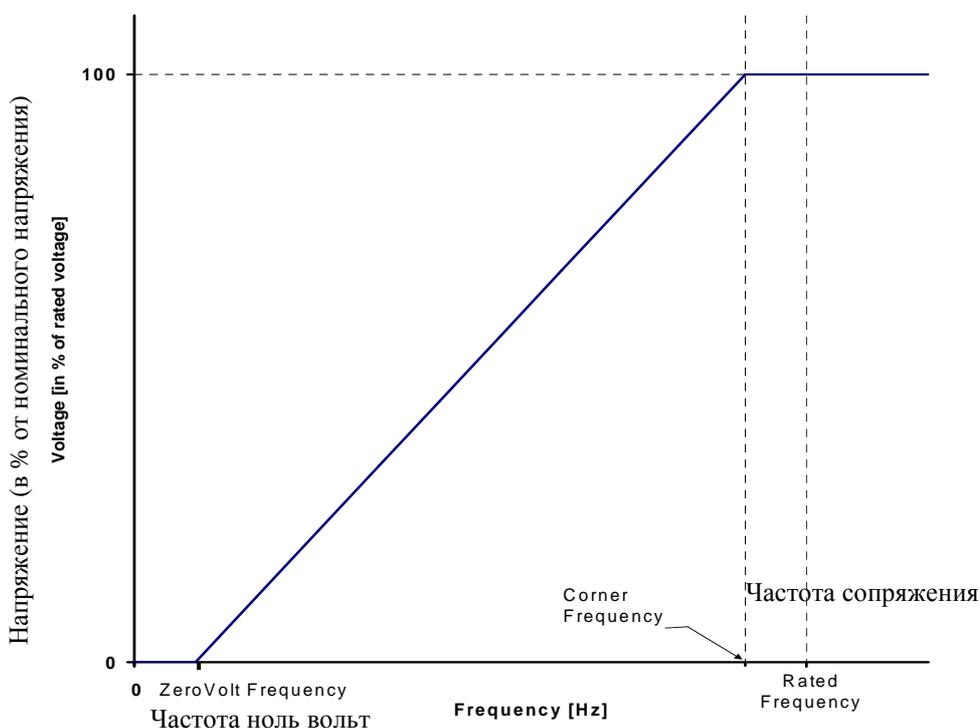


Рис. 3.7.1.а
Заданное значение напряжения генератора в условиях пониженной частоты

Параметры, определяющие кривую и, в частности, ее нисходящую часть:

- ❖ *Частота сопряжения*, которая может быть задана от 40 до 60 Гц с шагом 0,1 Гц — обозначает значение частоты, ниже которого МЕС-100 уменьшает заданное значение напряжения.
- ❖ *Частота нулевого напряжения*, которая может быть задана от 0 до 40 Гц с шагом 0,1 Гц — обозначает частоту, соответствующую точке, в которой заданное значение напряжения аннулируется.

Срабатывание данной функции ограничения сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса MEC-100 (пункт «Ограничитель пониженной частоты» мигает, см. пар. 5.8.3). Эта функция всегда включена и действует в режиме AVR.

3.7.2. Ограничитель перевозбуждения

MEC-100 в состоянии уменьшить ток возбуждения, когда он достигает значения, приводящего к перегреву поля возбудителя. Когда эта функция включена (ее включение происходит после надлежащей авторизации) и происходит превышение тока поля, значение тока поля уменьшается до безопасного значения в течение заданного промежутка времени, который можно установить по кривой, изображенной на рис. 3.7.2.а.

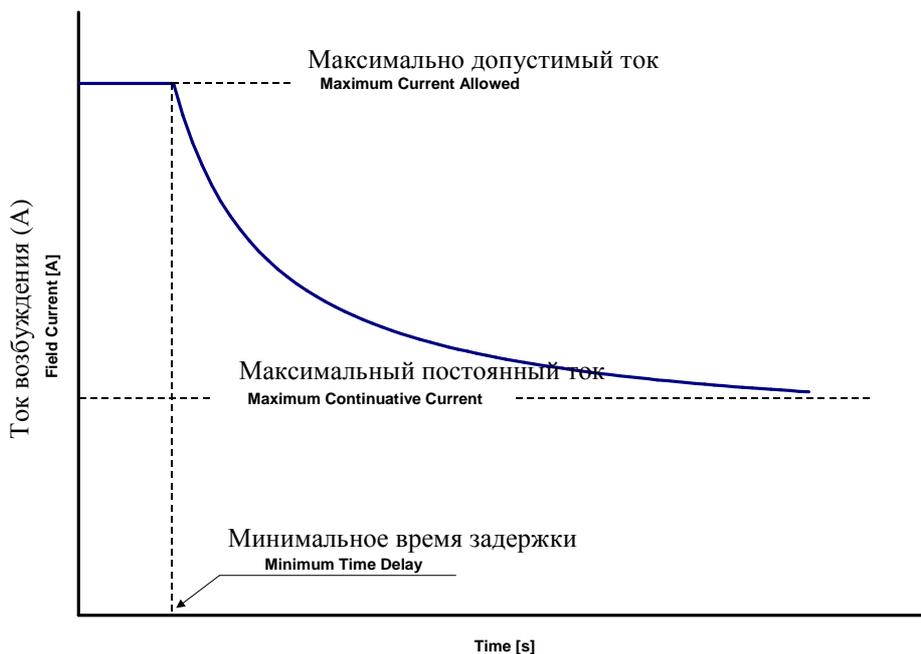


Рис. 3.7.2.а
Кривая ограничителя возбуждения

Кривая характеристики рассчитывается, начиная с определения максимального уровня тока, который никогда не должен превышаться (значение от 0 до 25 А, минимальный шаг 0,1 А), значения минимального времени срабатывания (от 0 до 10 сек., минимальный шаг 0,1 сек.) и максимального значения тока возбуждения, который MEC-100 может выносить непрерывно без срабатывания соответствующей защиты (от 0 до 15 А, минимальный шаг 0,1 А).

Когда значение тока возбуждения превышает максимальное значение непрерывного тока, токовая защита возбуждения срабатывает сигнал через промежуток времени, зависящий достигнутого значения тока возбуждения в соответствии с кривой на рис. 3.7.2.а.

Чем выше значение сверхтока, тем меньше время срабатывания.

Действие этого ограничения заключается в уменьшении тока возбуждения до достижения максимального значения непрерывного тока. Данное значение тока поддерживается до тех пор, пока не будут одновременно удовлетворяться два следующих условия:

- ❖ Прошло достаточно времени для устранения перегрева генератора.
- ❖ Условия работы приводят к установке значения тока возбуждения, требуемого для MEC-100, ниже максимального значения непрерывного тока.

Срабатывание данного ограничения сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса MEC-100 (пункт «Ограничитель перевозбуждения» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле.

Эта функция может включаться и отключаться:

- ❖ При включении она может работать во всех рабочих режимах.
- ❖ Даже если функция отключена, MEC-100 ограничивает максимальный ток возбуждения, который не может превышать максимальное допустимое заданное значение.

3.7.3. Ограничитель низкого возбуждения

MEC-100 в состоянии активировать функцию ограничения низкого возбуждения во избежание размагничивания и потери синхронности во время параллельной работы. Когда эта функция включена (включение осуществляется в результате соответствующего разрешения), MEC-100 измеряет выход реактивной мощности (размагничивающего типа) и ограничивает любое вытекающее из этого уменьшение тока возбуждения.

Диапазон действия функции ограничения низкого возбуждения определен кривой, изображенной на рис. 3.7.3.а.

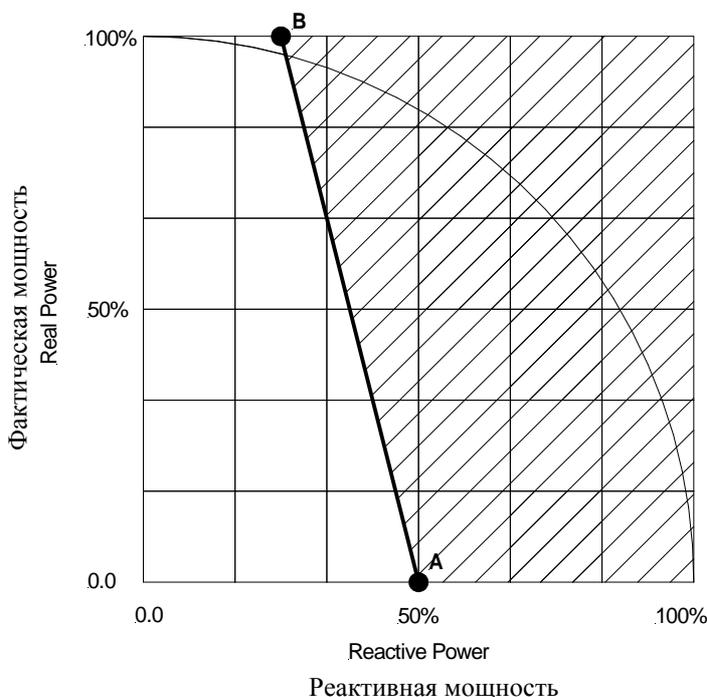


Рис. 3.7.3.а
Кривая ограничения низкого возбуждения

Как видно на рисунке, расположенном выше, заштрихованная зона обозначает зоны, в которой MEC-100 не может работать; ограничение активируется для предотвращения перемещения рабочей точки из допустимой рабочей зоны.

Кривая ограничения получается, начиная с определения точки А (см. пример на рис. 3.7.3.а), определения предельного значения реактивной мощности с коэффициентом мощности, равным 0, в процентах (от 0 до 50%, минимальный шаг 1%) от максимальной реактивной мощности.



Под максимальной реактивной мощностью подразумевается реактивная мощность, которая может быть получена при номинальном напряжении, номинальном значении тока и коэффициенте мощности $PF=0$, то есть при нулевой активной мощности.



MEC-100 автоматически рассчитывает кривую ограничения: в частности, абсциссой точки В является половина значения предельной реактивной мощности при нулевой активной мощности (25% в случае, показанном на рисунке), а ординатой — 100% активной мощности при $PF=1$.

Срабатывание данного ограничения сопровождается визуальным предупреждением в системе интерфейса MEC-100 (пункт «Ограничитель недовозбуждения» мигает, см. пар. 5.8.3) и может привязываться к одному или двум программируемым выходным реле.

Эта функция может включаться и отключаться.

3.7.4. Ограничитель входящего тока

MEC-100 имеет внутреннюю защиту от так называемого «входящего тока» или «входящего тока перенапряжения», что означает максимальный кратковременный входящий ток, который создается при кратковременной максимальной подаче энергии на этапе входа устройства. Ограничитель воздействует только на входящих ток и не оказывает влияния на нормальную работу MEC-100.

3.8. ПРОГРАММИРУЕМЫЕ РЕЛЕ

Функции защиты и ограничения, которые настраиваются в системе интерфейса MEC-100, могут связываться с каждым из двух программируемых реле, поставляемых с MEC-100.

Имеющиеся контакты нормально открытые, а соответствующие технические характеристики указаны в пар. 2.10.

3.9. СТАТИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

MEC-100 имеет функцию компенсации реактивного падения: она используется для получения желаемого распределения реактивной нагрузки между двумя и более генераторами, работающими параллельно. Когда эта функция включена, MEC-100 рассчитывает реактивную часть нагрузки генератора на основании измерения напряжения генератора между фазами U и V и током на фазе W (см. пар. 4.5) и уменьшает соответствующим образом заданное значение напряжения генератора.

Общий коэффициент мощности не вызывает изменения заданного значения напряжения. Коэффициент индуктивной мощности («запаздывающий») приводит к уменьшению выходной мощности генератора (*статизм*). Коэффициент емкостной мощности («ведущий») приводит к увеличению выходной мощности генератора.



Если при индуктивной нагрузке происходит увеличение напряжения генератора, должны выполняться следующие условия:

- ❖ фаза U подключена к S1, а фаза V подключена к S2;
- ❖ измерение тока производится на фазе W.

Если оба условия выполняются, необходимо поменять местами два провода, отходящие от ТА измерения клемм измерения тока генератора.

Величина статизма устанавливается от 0 до 10% с шагом 0,1 % при токе фазы, равном номинальному току генератора и коэффициентом мощности равным 0,80.

Эта функция включается закрывание контакта PAR (контакт C5, см. пар. 3.5.5).

Она включается только в режиме AVR. Включение режима PF или VAR приводит к автоматическому отключению компенсации реактивного падения.

Во время параллельной работы с одним или несколькими генераторами (контакт PAR закрыт), светодиод, соответствующий пункту «Компенсация реактивного падения» в окне состояния системы в «Мониторинге системы» (см. пар. 5.8.2), становится зеленым.

3.10. ПЛАВНЫЙ ПУСК

MEC-100 имеет функцию ПЛАВНОГО ПУСКА для плавного изменения напряжения генератора от остаточного значения до ориентировочного в течение заданного периода времени с минимальный выбросом. Для этой функции достаточно задать только один параметр: время достижения заданного значения напряжения. Этот параметр, значение которого находится в пределах от 0 до 3600 сек. с шагом 1 сек, обозначает время, необходимое для того, чтобы MEC-100 повысил заданное значение напряжения от 0 В переменного тока до 100% этого заданного значения (номинальное напряжение) с момента, когда MEC-100 включается с помощью контакта START (см. пар. 3.5.1). На рис. 3.10.а. показан идеальный график заданного значения напряжения при использовании функции ПЛАВНОГО ПУСКА.



График на рисунке 3.10.а показывает идеальную кривую, которой процессор платы заставляет следовать заданное значение напряжения для достижения 100% заданного значения. Очевидно, что в реальных условиях и при полных оборотах напряжение генератора не начинается с 0 В переменного тока, а со значения остаточного напряжения машины; более того, в реальных условиях, начиная с 0 об./мин и до достижения номинальной скорости повышение напряжения может не быть абсолютно линейным, наоборот, оно может быть слегка опережающим при низких частотах и напряжениях (в любом случае в пределах значений, которыми можно пренебречь).

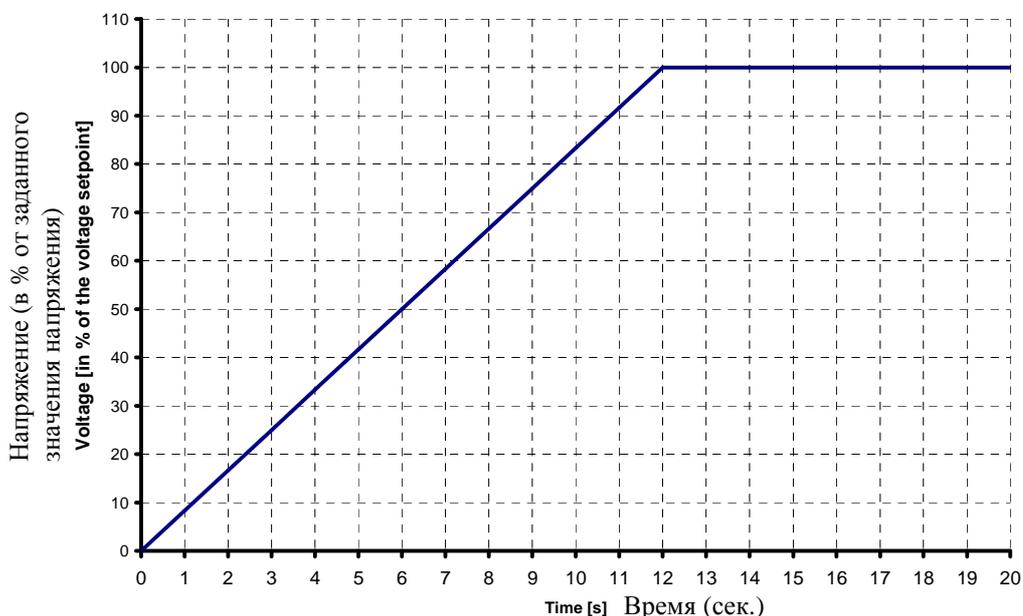


Рис. 3.10.а

Заданное значение напряжения генератора при включенной функции ПЛАВНОГО ПУСКА

3.11. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ P.I.D.

Одной из функций, благодаря которым MEC-100 является особенно эффективным и универсальным устройством, является возможность настройки параметров, определяющих кратковременную работу и стабильность системы управления.

В частности, система MEC-100 позволяет использовать контроллеры P.I.D. (пропорциональный, интегральный, производный), которые можно настраивать индивидуально, вводя значения соответствующих констант: K_P , K_I , и K_D .

3.11.1. Пропорциональный, интегральный и производный контроллеры

В таблице ниже предоставлена примерная схема, при которой значения K_P , K_I , и K_D определяются, исходя их гипотезы воздействия на систему замкнутой цепи ступенчатого входа.

Контроллер	Время достижения значения	Превышение	Время краткосрочного явления	Ошибка устойчивого состояния
Увеличение K_P	Уменьшается	Увеличивается	Не влияет	Уменьшается
Увеличение K_I	Уменьшается	Увеличивается	Увеличивается	Исключено
Увеличение K_D	Не влияет	Уменьшается	Уменьшается	Не влияет

Необходимо уточнить, что указанные выше отношения не являются точными, поскольку контроллеры зависят друг от друга, но они могут считаться достаточными для настройки контроллеров с целью получения наилучшего краткосрочного ответа.

В общем случае пропорциональный контроллер (K_P) способствует снижению времени увеличения ступенчатого ответа (параметр, который характеризует быстроту реагирования) и уменьшению, но не устранению, ошибки устойчивого состояния. Интегральный контроллер (контроллер I с константой K_I) устраняет ошибку устойчивого состояния, но при этом ухудшает кратковременное реагирование (уменьшает устойчивость). Производный контроллер (K_D) повышает устойчивость системы, улучшая кратковременное реагирование.

3.11.2. Настройки производных

Система интерфейса MEC-100 предоставляет два других параметра настройки (для настроек производных) для улучшения кратковременного реагирования:

- ❖ *1-ая производная* — *время*: описывает в дискретном времени количество интервалов измерения, которые используются для расчета производной.
- ❖ *2-ая производная* — *фильтр*: описывает в дискретном времени константу времени фильтра с малой пропускной способностью, используемого для удаления производного шума.

3.11.3. P.I.D. в режимах PF/VAR

Система интерфейса MEC-100 имеет 3 контроллера P.I.D. и 2 настройки производных для установки стабильности в режиме AVR. В режимах PF и VAR необходимо настроить только контроллеры P.I. Для настройки каждого параметра см. пар. 5.7.5.

3.12. КОНТАКТ ПРЕКРАЩЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ (ОТКЛЮЧЕНИЯ): ИНСТРУКЦИЯ

Большинство схем подключения генераторов включают контакт отключения возбуждения между источником питания генератора (сетевые клеммы, вспомогательная обмотка, PMG и т. д.) и клеммами питания MEC-100 P1-P2 (-P3 если используется), см. пар. 4.4.

Отключение контактов прерывания возбуждения приводит к быстрому прекращению питания возбудителя генератора.

Особенно в системах генератор-гидротурбина отключение нагрузки (напр., при включении генератора параллельно сети) должно одновременно сопровождаться быстрым отключением возбуждения генератора для снижения перенапряжения генератора в результате отключения нагрузки и превышения скорости турбины.



При использовании гидротурбин контакт прерывания возбуждения всегда должен отключаться одновременно с отключением нагрузки или прекращением параллельной работы.

Как правило, Marelli Motori рекомендует привязывать кратковременное включение контакта STOP (C2) к выключению контакта прекращения возбуждения. Эта процедура позволяет ускорить отключение возбуждения и значительно ограничить повышение напряжения генератора.



ВНИМАНИЕ! При параллельной работе контакт STOP и/или контакт прерывания возбуждения необходимо использовать только одновременно с отключением нагрузки или прекращением параллельной работы.



ВНИМАНИЕ! Внимательно прочтите все инструкции об использовании контактов START и STOP, см. пар. 3.5.



ВНИМАНИЕ! Marelli Motori рекомендует использовать контакт STOP вместе с контактом прекращения возбуждения только для улучшения кратковременной работы генератора во время отключения нагрузки и/или прекращения параллельной работы и защиты системы регулирования MEC-100.

Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или простои оборудования в результате неправильного или неразрешенного использования контакта STOP и контакта отключения возбуждения.

4. УСТАНОВКА

4.1. ВВЕДЕНИЕ

В данном разделе приводятся инструкции по механическому креплению MEC-100 и его электрическому соединению.

4.2. МОНТАЖ

Суппорт MEC-100 предназначен для двух типов монтажа:

- ❖ *Монтаж на машину* — предусмотрено крепление к антивибрационным устройствам и специальные скобы; скобы должны крепиться к панели клеммной коробки машины, см. рис. 4.2.a, стр. 28.
- ❖ *Монтаж на панель* — крепление должно производиться с использованием 4 отверстий, показанных на рис. 4.2.b, стр. 29.

4.3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА

MEC-100 имеет последовательный порт RS-232, расположенный на стороне платы: он представляет собой гнездо DB-9.

Для подключения к персональному компьютеру (см. инструкции по настройке системы интерфейса MEC-100 в разделе 5) требуется стандартный соединительный кабель с гнездом DB-9.

На рис. 4.3.a показано поэлементное соединение.

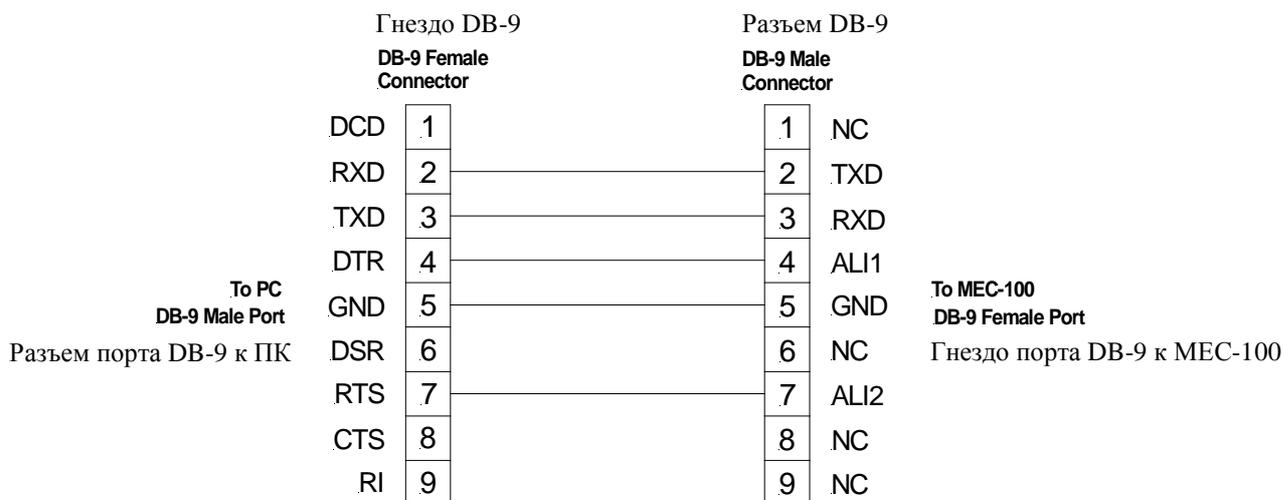


Рис. 4.3.a
Последовательное подключение MEC-100 к персональному компьютеру

Если на ПК отсутствует последовательный порт DB-9, необходимо использовать один из портов USB, обращая внимание на то, чтобы:

- ❖ Включить адаптер USB/DB-9 между стандартным кабелем и ПК.
- ❖ Установить драйверы адаптера на ПК (следуйте предоставленным инструкциям).

Параметры регулирования MEC-100 можно настроить, только если MEC-100 получает надлежащее питание, как описано в пар. 2.1.

MEC-100 питается надлежащим образом при подключении к работающему генератору (при номинальном напряжении и частоте) в соответствии с предоставленными схемами подключения или к внешнему источнику питания.

Рекомендуется использовать питание MEC-100 с минимальными значениями напряжения в допустимом диапазоне напряжения (см. пар. 2.1). Настоятельно рекомендуется не подключать MEC-100 к источнику с напряжением ≥ 220 В переменного тока.

См. подробную процедуру настройки в разделе 6.



ВНИМАНИЕ! При выполнении любых операций или настройки MEC-100 необходимо учитывать наличие смертельно опасного напряжения на верхней панели, когда модуль находится под напряжением. Соединения и операции на верхней панели должны выполняться только при обесточенном модуле.

4.4. ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О СОЕДИНЕНИЯХ — ОГРАНИЧЕНИЯ

MEC-100 имеет последовательный порт RS-232, расположенный на стороне платы: он представляет собой гнездо DB-9.



ВНИМАНИЕ! При любых системах с MEC-100 СОЕДИНЕНИЯ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ СХЕМАМ СОЕДИНЕНИЙ MARELLI, поставленным вместе с генератором.
КОНТАКТ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ДОЛЖЕН ВСЕГДА ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ, если он предусмотрен схемами соединения Marelli (см. инструкции в пар. 3.12).
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ И/ИЛИ ПОДКЛЮЧАТЬ К выходу MEC-100 и/или в поле возбудителя **ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА ЛЮБЫХ ТИПОВ**, не включенные в схемы соединения Marelli, без предварительного разрешения квалифицированного персонала Marelli Motori S.p.A.
 При необходимости получения более подробной информации о схемах соединений и/или использовании компонентов, необходимо обращаться в службу Marelli (см. пар. 7.3) перед вводом MEC-100 в эксплуатацию.



ВНИМАНИЕ! Если среда использования MEC-100 характеризуется наличием электромагнитных помех (EMI), превышающих пределы, описанные в пар. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., пользователь должен оснастить систему MEC-100 соответствующей защитой (экранированные кабели, ферриты и т. д.) своими силами.
 EMI, превышающие допустимые значения, могут привести к нарушениям в работе MEC-100 и повреждению аппаратных средств.
 Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате неиспользования средств защиты от EMI.
 При необходимости получения более подробной информации о средствах защиты системы от EMI необходимо обращаться в службу Marelli (см. пар. 7.3) ПЕРЕД вводом MEC-100 в эксплуатацию.

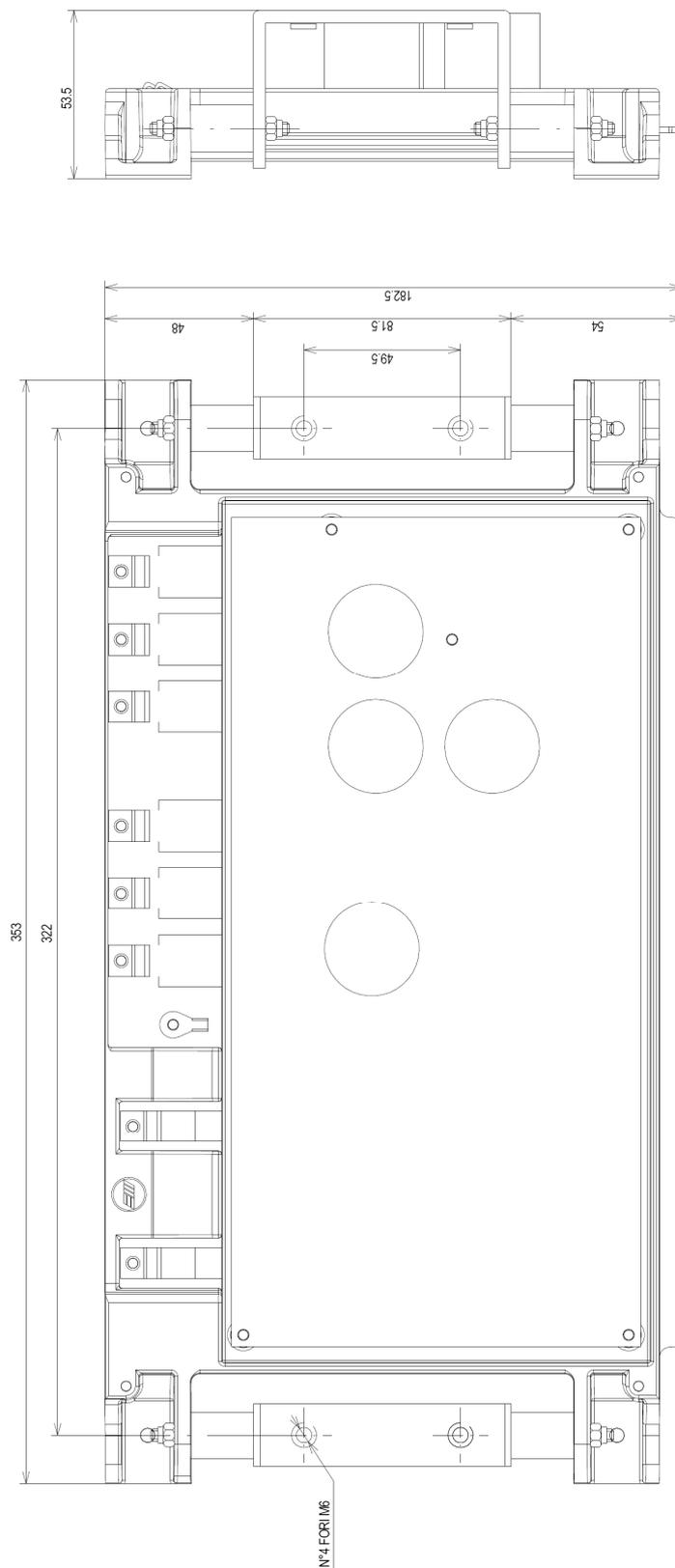


Рис. 4.2.а
MEC-100, крепление к противовибрационным устройствам

FISSAGGIO STANDARD

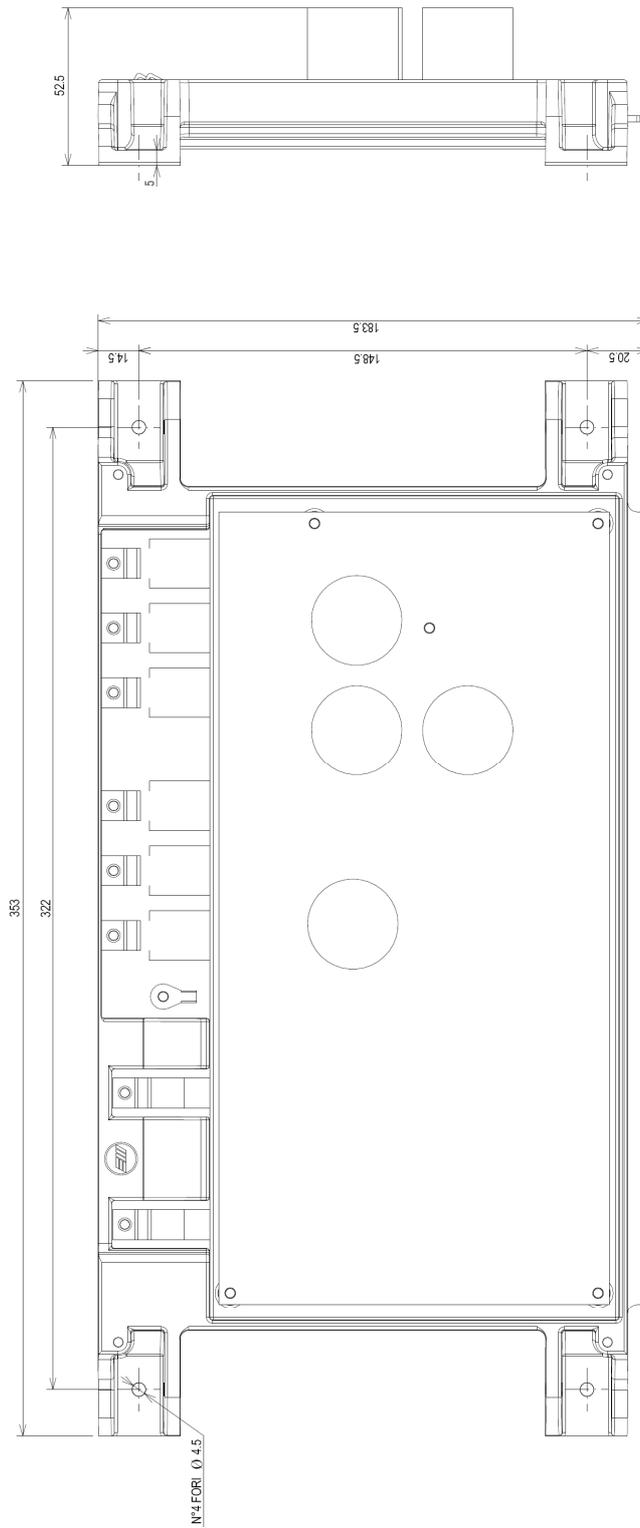
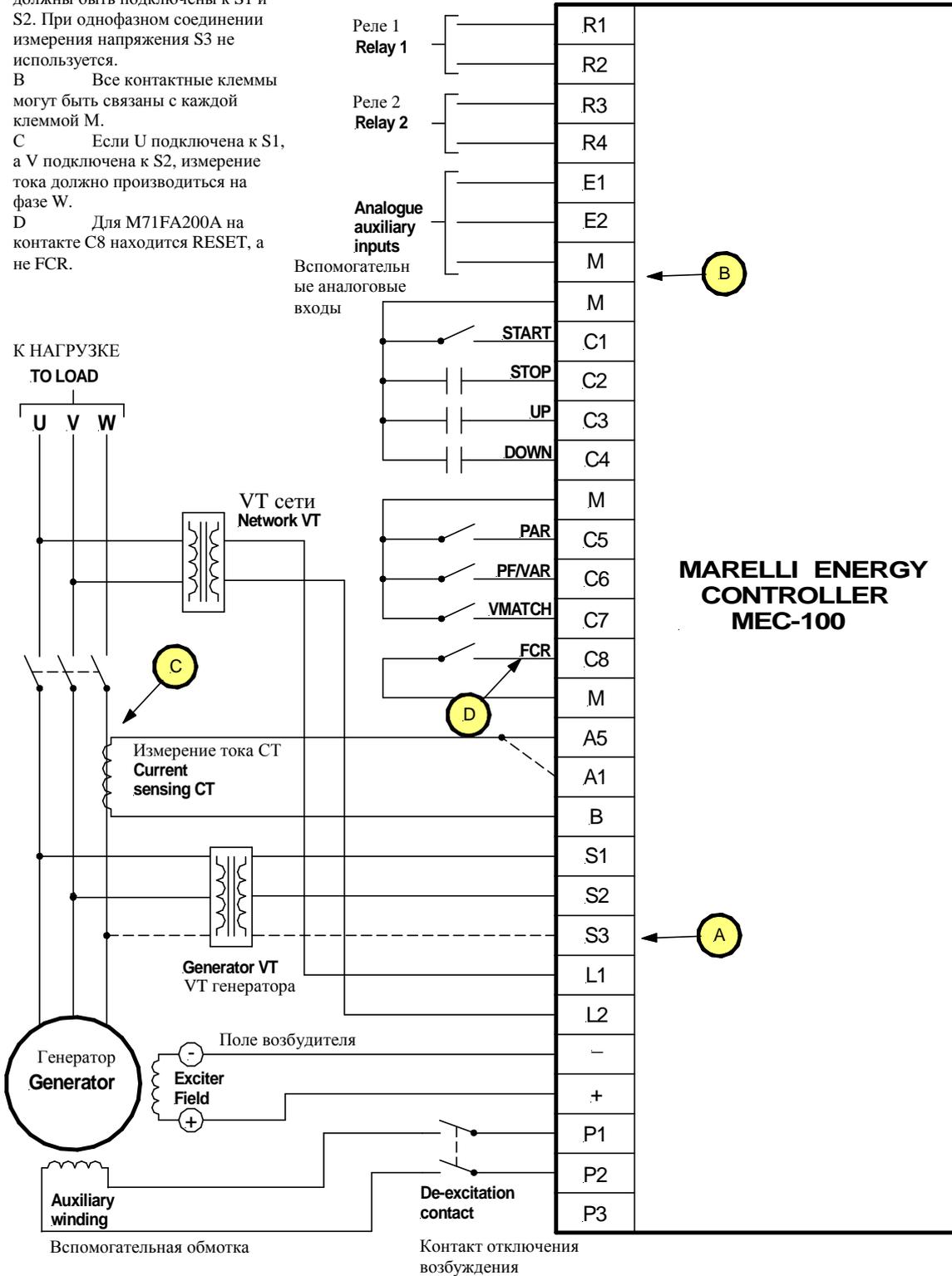


Рис. 4.2.б
MEC-100, стандартное крепление

4.5. СОЕДИНЕНИЯ (ТИПИЧНЫЕ)

4.5.1. Электропитание от вспомогательной обмотки

- A Фазы U и V всегда должны быть подключены к S1 и S2. При однофазном соединении измерения напряжения S3 не используется.
- B Все контактные клеммы могут быть связаны с каждой клеммой M.
- C Если U подключена к S1, а V подключена к S2, измерение тока должно производиться на фазе W.
- D Для M71FA200A на контакте C8 находится RESET, а не FCR.



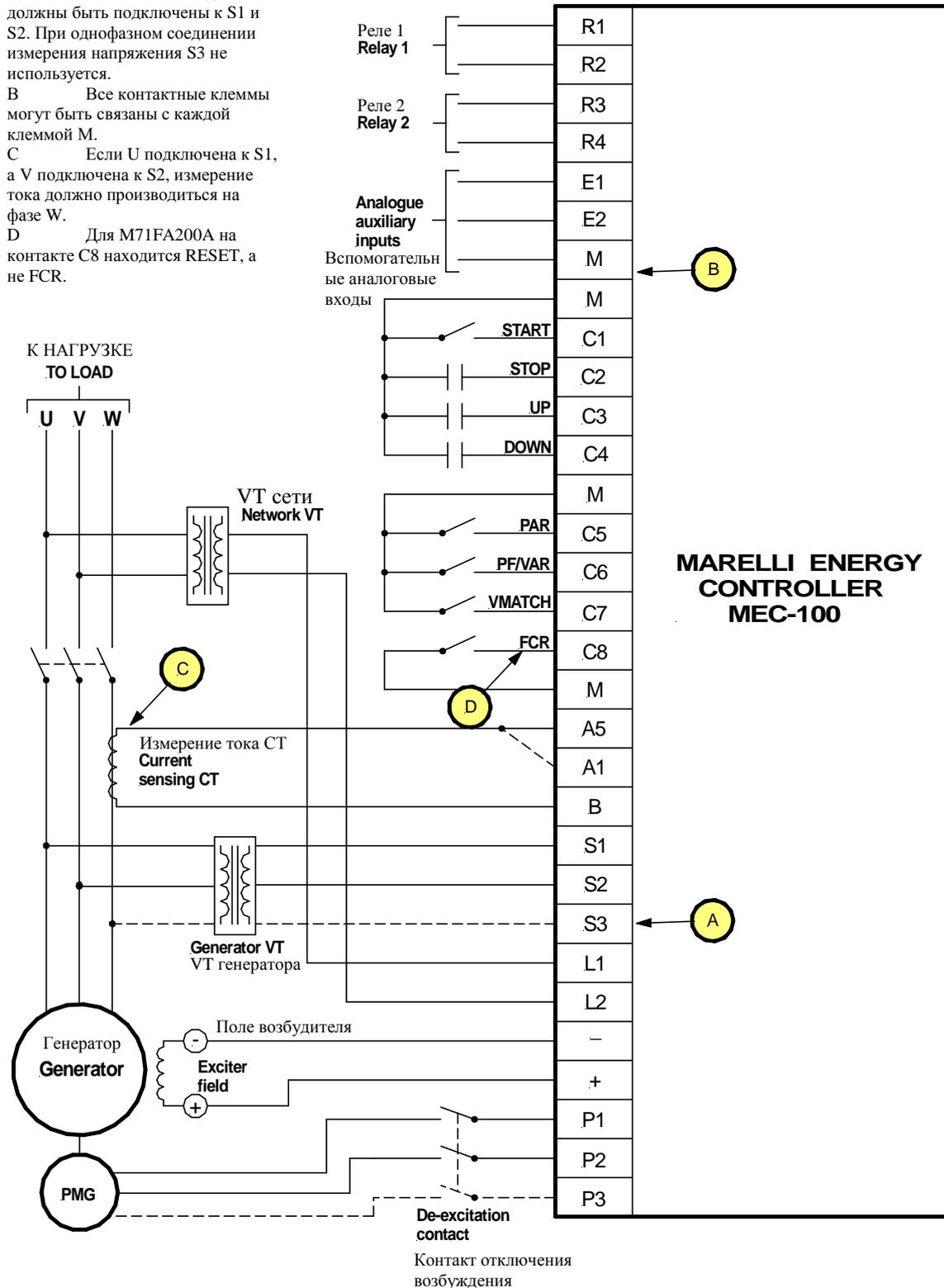
4.5.2. Электропитание от PMG (постоянный магнитный генератор)

A Фазы U и V всегда должны быть подключены к S1 и S2. При однофазном соединении измерения напряжения S3 не используется.

B Все контактные клеммы могут быть связаны с каждой клеммой M.

C Если U подключена к S1, а V подключена к S2, измерение тока должно производиться на фазе W.

D Для M71FA200A на контакте C8 находится RESET, а не FCR.



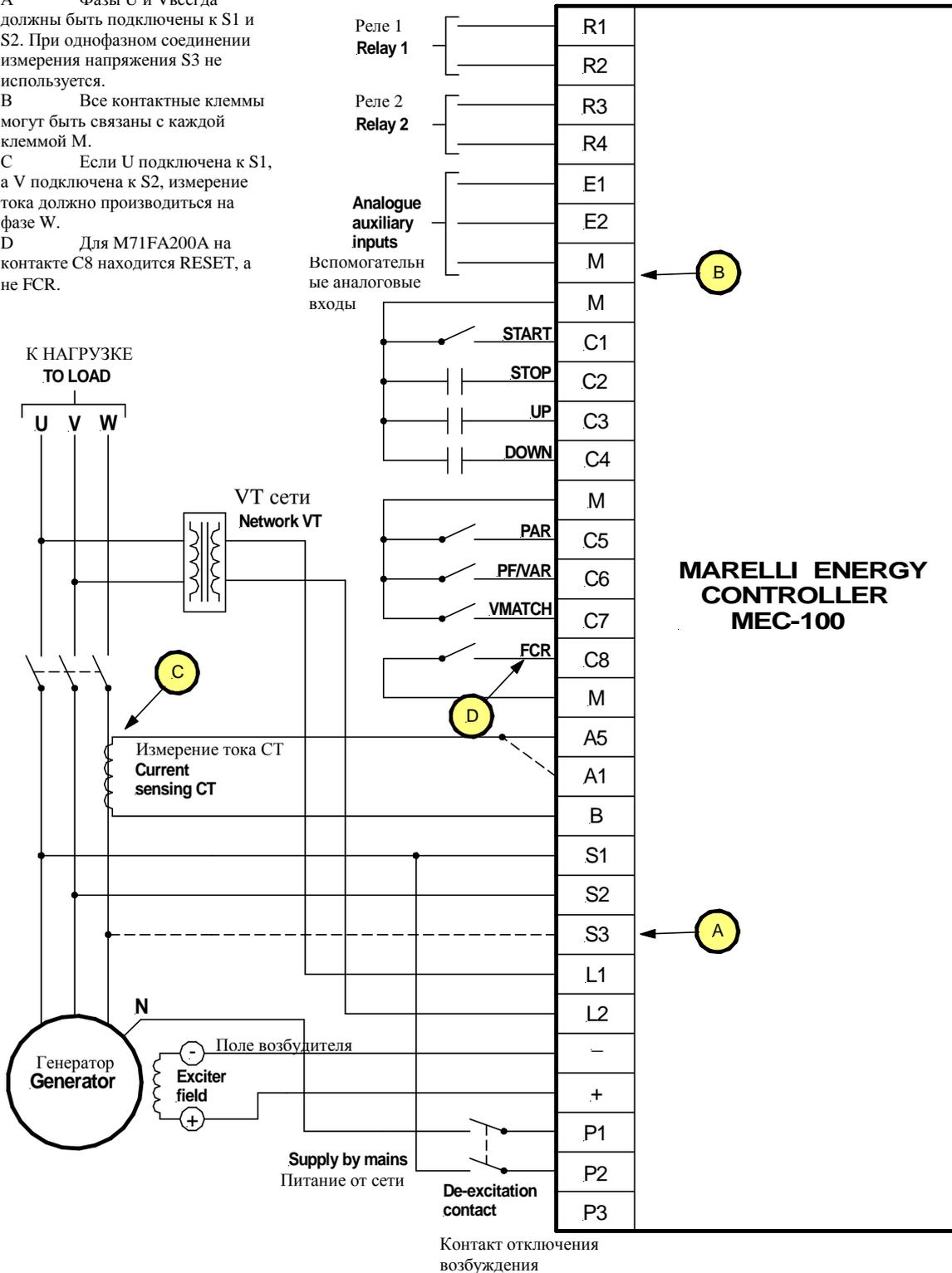
4.5.3. Электропитание от сетевых клемм, низкое напряжение

A Фазы U и V всегда должны быть подключены к S1 и S2. При однофазном соединении измерения напряжения S3 не используется.

B Все контактные клеммы могут быть связаны с каждой клеммой M.

C Если U подключена к S1, а V подключена к S2, измерение тока должно производиться на фазе W.

D Для M71FA200A на контакте C8 находится RESET, а не FCR.



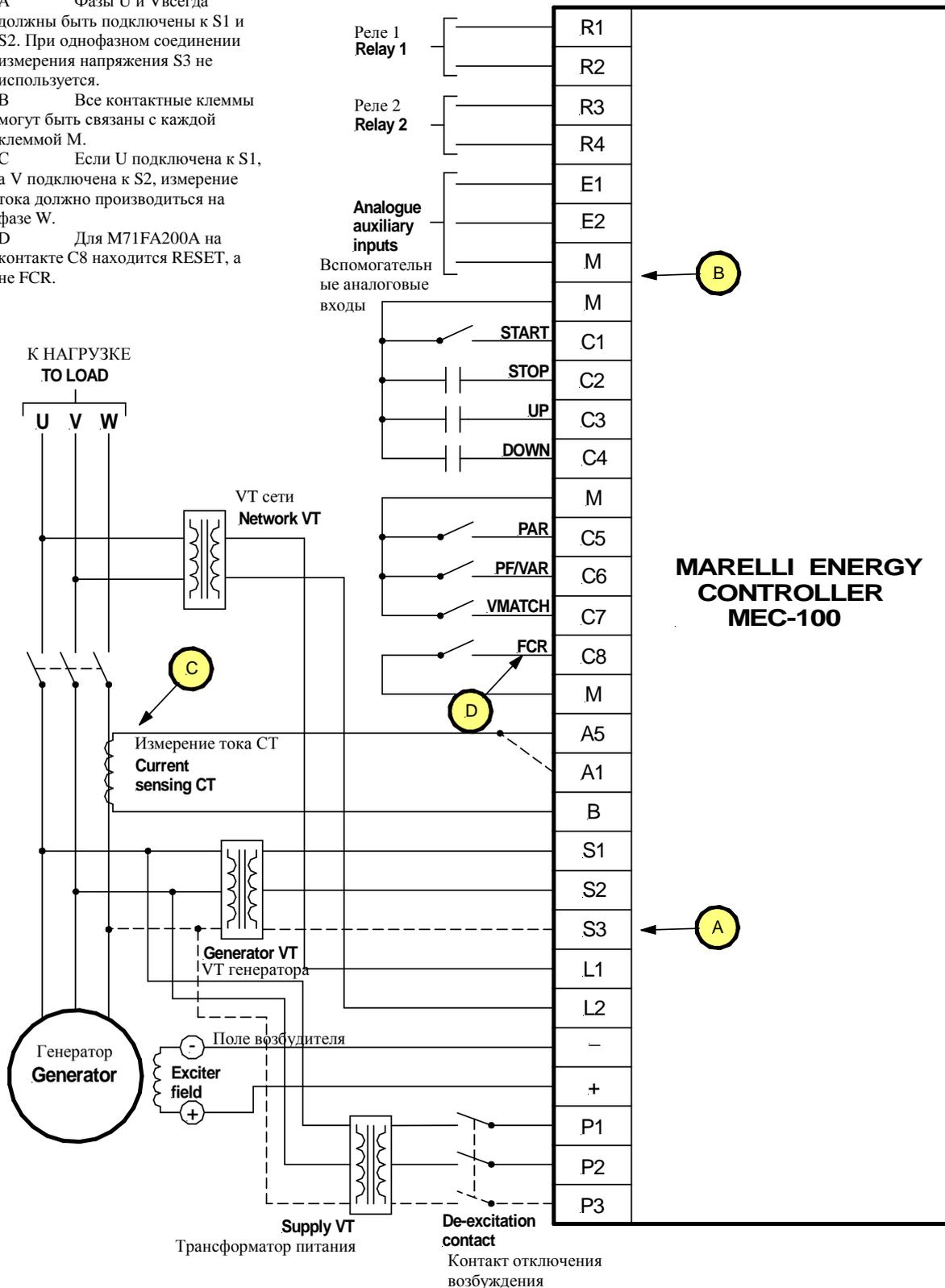
4.5.4. Электропитание от сетевых клемм, среднее напряжение

A Фазы U и V всегда должны быть подключены к S1 и S2. При однофазном соединении измерения напряжения S3 не используется.

B Все контактные клеммы могут быть связаны с каждой клеммой M.

C Если U подключена к S1, а V подключена к S2, измерение тока должно производиться на фазе W.

D Для M71FA200A на контакте C8 находится RESET, а не FCR.



5. СИСТЕМА ИНТЕРФЕЙСА MEC-100

5.1. ВВЕДЕНИЕ

Система интерфейса MEC-100 является инструментом взаимодействия между MEC-100 и пользователем, которая:

- ❖ Предоставляет удобную и понятную рабочую среду для настройки параметров регулирования системы.
- ❖ В реальном времени выводит данные электрической системы, контролируемой MEC-100.
- ❖ Позволяет контролировать состояние системы.
- ❖ Позволяет сохранять все параметры системы в виде файлов программы или текстовых файлов.

5.2. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ ИНТЕРФЕЙСА MEC-100

CD-ROM, поставляемый вместе с системой MEC-100 включает утилиту для установки программного обеспечения для системы интерфейса MEC-100 и руководства пользователя и технического обслуживания (Руководство пользователя) системы регулирования.

5.2.1. Минимальные требования к системе

Ниже указаны минимальные требования к системе для правильной установки и использования программного обеспечения:

- ❖ ПК, совместимый с IBM, Intel® Pentium® II (рекомендуется 300 МГц или более).
- ❖ 128 MB RAM (рекомендуется 256 MB или более).
- ❖ Microsoft Windows® 95, 98, Me, 2000, XP, Vista.
- ❖ Дискковод CD-ROM.
- ❖ Последовательный порт RS-232 или порт USB.

5.2.2. Установка системы интерфейса MEC-100



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для установки системы интерфейса MEC-100 на ПК:

- ❖ Вставьте диск CD-ROM, поставленный в комплекте с MEC-100 в дискковод CD-ROM ПК.
- ❖ Когда появится меню установки, нажмите кнопку «Установить»; утилита настройки системы интерфейса MEC-100 автоматически установит программное обеспечение.
- ❖ Следуйте инструкциям на экране ПК.

5.2.3. Запуск программы



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для запуска системы интерфейса MEC-100:

- ❖ Нажмите кнопку «Пуск» Windows®.
- ❖ Выберите «Программы».
- ❖ Откройте папку *MarelliMotori*.
- ❖ Выберите значок *системы интерфейса MEC-100*.
- ❖ Следуйте инструкциям в меню запуска.

5.2.4. Удаление системы интерфейса MEC-100



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для удаления системы интерфейса MEC-100 с ПК:

- ❖ Откройте управление файлами Windows®.
- ❖ Выберите папку установки системы интерфейса MEC-100.
- ❖ Дважды щелкните на файле *unins000.exe*.
- ❖ Следуйте инструкциям на экране ПК.

5.2.5. Подключение MEC-100 к ПК

Подключите последовательный коммуникационный кабель к коннектору RS-232 MEC-100 и к соответствующему порту ПК. Коннектор RS-232 MEC-100 расположен в верхней части устройства (см. пар. 4.3).

5.3. ЗАПУСК

5.3.1. Принятие общих условий договора

Для запуска системы интерфейса MEC-100 следуйте инструкциям, приведенным в пар. 5.2.3.

При запуске окна презентации (см. рис. 5.3.1.а) на экране отобразится версия программного обеспечения и запрос принятия общих условий договора.



Рис. 5.3.1.а
Окно запуска



Для запуска системы интерфейса MEC-100 необходимо выбрать «Принимаю условия договора» и щелкнуть на кнопке «Далее».



ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТЕ ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ДОГОВОРА
 Выполнение указанные выше операций для запуска программы подразумевает ПОДПИСАНИЕ и ПОЛНОЕ ПРИНЯТИЕ пользователей приведенных условий и положений договора.

5.3.2. Описание рабочего окна

После запуска системы интерфейса MEC-100 как описано в пар. 5.2.3 и 5.3.1 появляется рабочее окно для конфигурирования и мониторинга параметров системы регулирования. На рисунке 5.3.2.а. показано появляющееся окно.

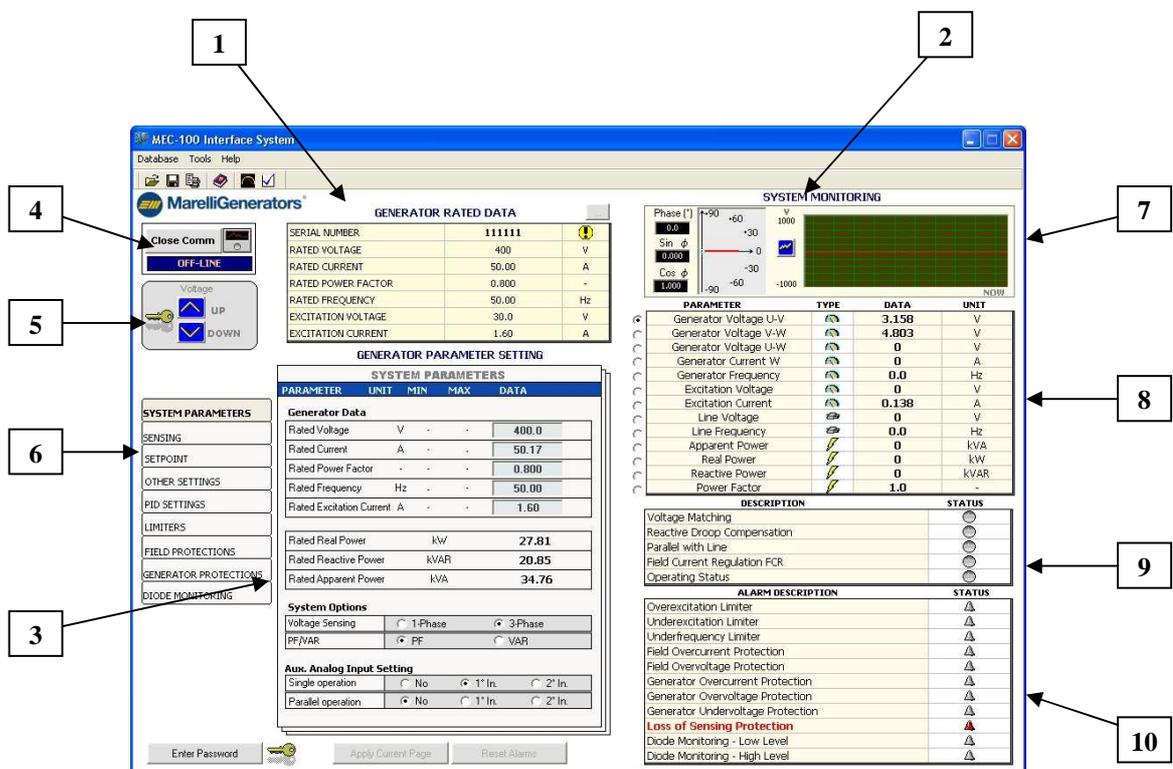


Рис. 5.3.2.а
 Рабочее окно системы интерфейса MEC-100

Рабочее окно состоит из следующих разделов:

1. *Область номинальных данных:* показывает номинальные данные генератора. Она не содержит рабочих данных, а только указания по идентификации машины, для которой предназначена конфигурация MEC-100.
2. *Область мониторинга системы:* отображает в реальном времени значения, относящиеся к данным электрической системы, состоянию контактов и сигналам тревоги.

3. *Область параметров генератора:* набор страниц для конфигурирования системы. Она включает поля для присвоения соответствующих значений всем параметрам конфигурирования системы. Параметры сгруппированы по типу в 9 категорий (системные данные, измерение, заданные значения и другие настройки, устойчивость, параметры ограничения, защита, поле и генератора, мониторинг диодов).
4. *Область связи MEC-100-ПК:* область для управления коммуникацией между MEC-100 и ПК. Она показывает в реальном времени состояние связи.
5. *Кнопки изменения заданного значения:* инструмента для изменения управляемо величины заданного значения (напряжение, коэффициент мощности или реактивная мощность в зависимости от текущего режима работы).
6. *Область выбора группы:* поле для выбора нужного окна конфигурирования.
7. *Осциллографическое отслеживание величин системы.*
8. *Мониторирование параметров электрической системы.*
9. *Окно состояния системы.*
10. *Окно сигналов тревоги.*

5.3.3. Установка связи

Перед конфигурированием или мониторингом системы регулирования параметров вы должны установить связь между MEC-100 и системой интерфейса MEC-100.



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для установки связи между MEC-100 и системой интерфейса MEC-100 необходимо:

- ❖ Удостовериться в том, что соединение между MEC-100 и персональным компьютером установлено, как описано в пар. 5.2.5.
- ❖ Запустите программное обеспечение системы интерфейса MEC-100 как описано в пар. 5.3.1
- ❖ Нажмите на кнопку «Подключить», как показано на рис. 5.3.3.a.

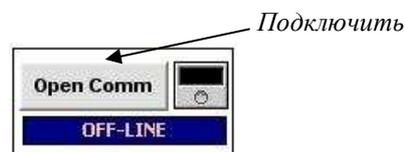


Рис. 5.3.3.a
Кнопка соединения



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для выбора коммуникационного порта ПК, отличного от порта по умолчанию, выполните следующие операции:

- ❖ Щелкните на пункт «Инструменты» на панели меню системы интерфейса MEC-100 (см. рис. 5.3.3.b).
- ❖ В опускающемся меню выберите пункт «Конфигурирование порта».
- ❖ Появляется окно (см. рис. 5.3.3.c), в котором можно выбрать нужный коммуникационный порт.

Инструменты

Конфигурирование порта



Рис. 5.3.3.b
Настройка коммуникационного порта

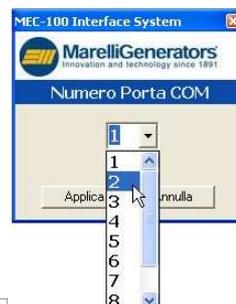


Рис. 5.3.3.c
Выбор коммуникационного порта

После установки соединения параметры конфигурации системы интерфейса MEC-100, изначально по умолчанию установленные на ноль, автоматически обновляются значениями, сохраненными в MEC-100; последние могут соответствовать значениям по умолчанию, если регулятор настраивается в первый раз, или значением, хранящимся в E²PROM, если конфигурирование уже производилось ранее.



Инициализация связи и обновление параметров системы регулирования могут занять несколько секунд. Для правильного выполнения этих операций рекомендуется дождаться из завершения, прежде чем вводить данные.



Параметры регулирования MEC-100 можно настроить, только если MEC-100 получает надлежащее питание, как описано в пар. 2.1. Для предварительной настройки см. пар. 7.2.

5.4. УПРАВЛЕНИЕ ПАРОЛЕМ

После запуска системы интерфейса MEC-100 и установки соединения раздел «Мониторинг системы» становится активным и показывает значение электрических величин системы регулирования в реальном времени. В разделе «Параметры системы» отображаются значения параметров системы, сохраненные в MEC-100: они могут совпадать со значениями по умолчанию, если конфигурирование выполняется впервые, или со значениями, сохраненными во время предыдущего конфигурирования.

Сразу после установки соединения с MEC-100 или через 5 минут после последнего использования системы интерфейса MEC-100 раздел «Параметры системы» становится недоступным для записи: в связи с этим необходимо убрать защиту от записи, введя пароль.

Ниже описаны режимы управления паролем для системы интерфейса MEC-100.

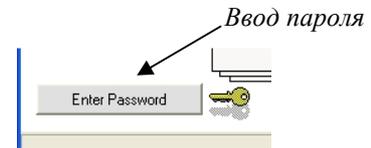


Рис. 5.4.1.a
Кнопка «Ввод пароля»

5.4.1. Ввод пароля



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для удаления защиты от записи системы интерфейса MEC-100 и ввода пароля:

- ❖ Щелкните на кнопке «Ввод пароля», расположенной в левой нижней части главного экрана, см. рис. 5.4.1.a.
- ❖ Введите пароль в поле появившегося окна (см. рис. 5.4.1.b).
- ❖ Пароль по умолчанию «Marelli».
- ❖ Щелкните «Применить».

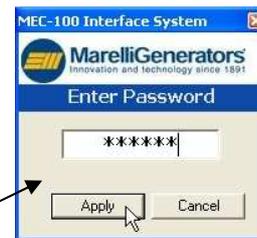


Рис. 5.4.1.b
Ввод пароля

5.4.2. Изменение пароля



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для изменения пароля:

- ❖ Щелкните на пункт «Инструменты» на панели меню системы интерфейса MEC-100 (см. рис. 5.4.2.a).
- ❖ В появляющемся откидном меню щелкните на пункте «Изменить пароль».
- ❖ В появившемся окне введите текущий пароль в поле «Предыдущий пароль» и желаемый пароль в поле «Новый пароль»; затем снова введите желаемый пароль для подтверждения в поле «Подтверждение пароля» (см. рис. 5.4.2.b).
- ❖ Щелкните «ОК».

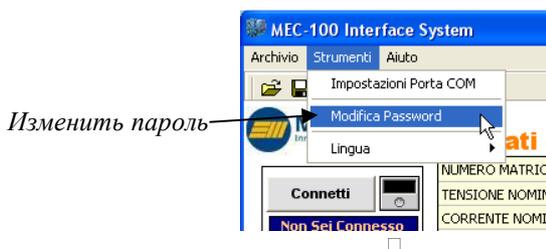


Рис. 5.4.2.a
Выборе изменения пароля



Рис. 5.4.2.b
Изменение пароля

5.5. ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК СИСТЕМЫ

Как уже было сказано в пар. 5.3.2, параметры систем разделены на восемь основных категорий в соответствии с их типом:

- ❖ *Параметры системы.*
- ❖ *Измерение.*
- ❖ *Заданное значение.*
- ❖ *Устойчивость.*
- ❖ *Другие настройки.*
- ❖ *Ограничители.*
- ❖ *Защита возбуждения.*
- ❖ *Защита генератора.*
- ❖ *Мониторинг диодов.*

Каждую категорию можно выбрать нажатием соответствующей кнопки в рамке, обозначенной номером 6 на рис. 5.3.2.а. После выбора одной из категорий отображается соответствующий набор параметров.

При соединении с МЕС-100 (см. пар. 5.3.3) можно также производить конфигурирование упомянутого выше набора параметров.

Параметр можно конфигурировать, щелкнув в соответствующем поле и введя нужное значение или выбрав желаемый вариант.

В каждом поле можно ввести значение в пределах определенного диапазона, заданного в зависимости от типа параметра, особенностей применения и других заданных параметров. Пределы обычно указаны рядом с названием конфигурируемого параметра. Если вы попытаетесь ввести значение за пределами допустимого диапазона, возле введенного значения появится красный восклицательный знак.

После конфигурирования группы параметров необходимо отправить введенные данные на МЕС-100 перед переходом к следующей группе; в противном случае данные будут утеряны.

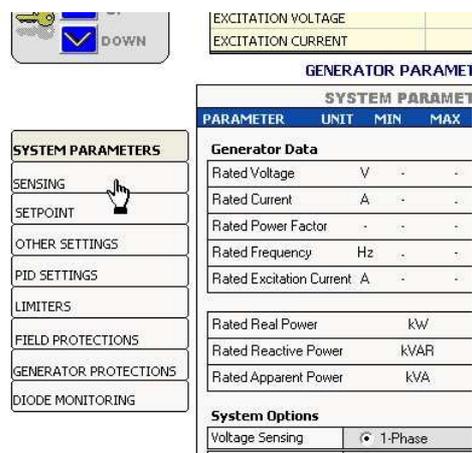


Рис. 5.5.a
Выбор группы параметров



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для конфигурирования МЕС-100, то есть введения нужных значений системных параметров, необходимо:

- ❖ Подключите МЕС-100 (см. пар. 5.3.3).
- ❖ Если требуется, ввести пароль (см. пар. 5.4.1).
- ❖ Выбрать нужную группу данных (см. рис. 5.5.a).
- ❖ Щелкнуть в поле для изменения и ввода нужного значения. Повторить операцию для каждого конфигурируемого параметра (см. рис. 5.5.b).
- ❖ После установки всех параметров группы щелкните на кнопке «Применить текущую страницу», расположенной под областью конфигурации (см. рис. 5.5.c).

Generator Data			
Rated Voltage	V	-	40
Rated Current	A	-	50,00
Rated Power Factor	-	-	1,000
Rated Frequency	Hz	-	50,00

Рис. 5.5.b
Ввод параметров

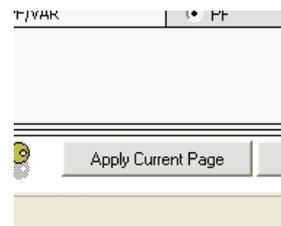


Рис. 5.5.c
Кнопка отправки данных на МЕС-100

5.6. СОХРАНЕНИЕ И ВЫВОД НАБОРА ПАРАМЕТРОВ

MEC-100 дает возможность сохранить в файле полный набор параметров системы для их рекуперации и загрузки позднее в тот же MEC-100 или в другой модуль.

5.6.1. Сохранение набора параметров



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для сохранения полного набора параметров системы:

- ❖ Подключитесь к MEC-100 (см. пар. 5.3.3).
- ❖ Если требуется, введите пароль (см. пар. 5.4.1).
- ❖ Настройте конфигурацию всех необходимых параметров (см. пар. 5.5).
- ❖ Щелкните на пункте «База данных» на панели меню системы интерфейса MEC-100 (см. рис. 5.6.1.а).
- ❖ В появляющемся откидном меню щелкните на пункте «Сохранение файла с параметрами в реальном времени».
- ❖ В окне управления файлами выберите папку, в которой будет сохранен файл, введите имя файла и нажмите «ОК».

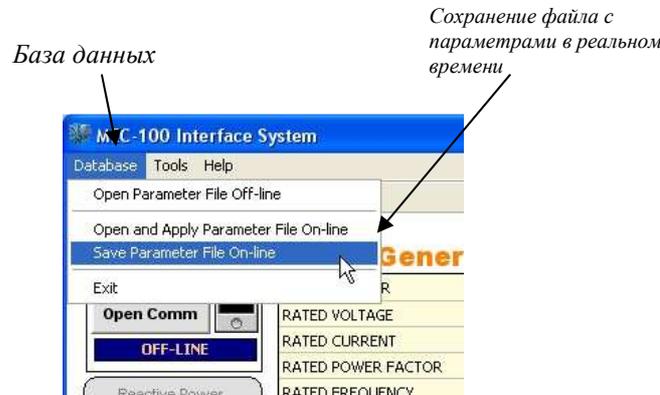


Рис. 5.6.1.а
Сохранение конфигурации

5.6.2. Загрузка набора параметров



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для загрузки полного набора параметров системы:

- ❖ Подключитесь к MEC-100 (см. пар. 5.3.3).
- ❖ Если требуется, введите пароль (см. пар. 5.4.1).
- ❖ Щелкните на кнопке «База данных» на панели меню системы интерфейса MEC-100 (см. рис. 5.6.2.а).
- ❖ В появляющемся откидном меню щелкните на пункте «Открыть и применить файл параметров в реальном времени».
- ❖ В окне управления файлами выберите папку, в которой сохранен загружаемый файл, выберите его и нажмите «ОК».

Открыть и применить файл параметров в реальном времени

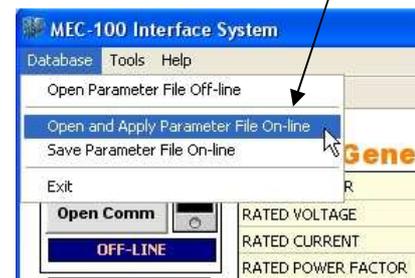


Рис. 5.6.2.а
Загрузка конфигурации



Эта операция возможна только при наличии связи между MEC-100 и ПК (режим работы онлайн). Для проверки файла параметров без автоматического применения к MEC-100 см. пар. 5.6.3.



ПРОЯВЛЯЙТЕ ОСТОРОЖНОСТЬ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОНФИГУРАЦИИ К MEC-100, КОГДА ОН СОЕДИНЕН С РАБОТАЮЩИМ ГЕНЕРАТОРОМ.

При выполнении указанных выше операций по применению конфигурации к MEC-100, регулирующему генератора, изменяются настройки регулирования; это может быть связано с опасностью, если параметры системы неправильно настроены для данного применения. Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате неразрешенной настройки MEC-100.

РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВСЕГДА ЗАГРУЖАТЬ ФАЙЛ НОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ, КОГДА MEC-100 НЕ ПРОИЗВОДИТ РЕГУЛИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА (СМ. РАЗДЕЛ 6).

5.6.3. Проверка набора параметров оффлайн

Открыть файл параметров оффлайн



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для проверки всего набора параметров без применения к MEC-100:

- ❖ Отключите соединения с MEC-100 (см. пар. 5.3.3).
- ❖ Щелкните на кнопке «База данных» на панели меню системы интерфейса MEC-100 (см. рис. 5.6.3.a).
- ❖ В появляющемся откидном меню щелкните на пункте «Открыть файл параметров оффлайн».
- ❖ В окне управления файлами выберите папку, в которой сохранен загружаемый файл, выберите его и нажмите «ОК».

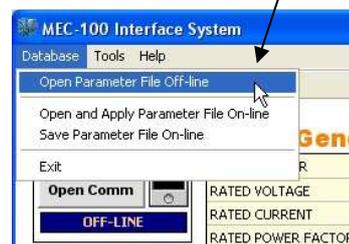


Рис. 5.6.3.a
Открытие конфигурации оффлайн



Данная операция позволяет только проверить файл конфигурации: в режиме работы оффлайн невозможно сохранить новый файл конфигурации. Для изменения настройки ранее сохраненного параметра следуйте инструкциям в пар. 5.5 и 5.6.1.

5.6.4. Печать набора параметров



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для печати всего набора параметров:

- ❖ При необходимости подключите MEC-100 (см. пар. 5.3.3).
- ❖ Если требуется, введите пароль (см. пар. 5.4.1).
- ❖ Нажмите на кнопку, показанную на рис. 5.6.4.a. Появится новое окно (см. рис. 5.6.4.b).
- ❖ Введите необходимые данные и нажмите кнопку «Предварительный просмотр». Появится окно предварительного просмотра списка параметров.
- ❖ Для его печати нажмите на кнопку, показанную на рис. 5.6.4.c.



Рис. 5.6.4.a
Выбор функции печати

Рис. 5.6.4.b
Ввод данных печати

DESCRIZIONE	UM	MIN	MAX	VALORE
DATI DI SISTEMA				
Dati Generatore				
Tensione Nominale	V		0	
Corrente Nominale	A		0,00	
Fatt. Potenza Nom.			0,00	
Frequenza Nominale	Hz		0,00	
Corrente Ecc. Nom.	A		0,00	
Potenza Attiva Nominale	KW		0	
Potenza Reattiva Nominale	KVAR		0	
Potenza Apparente Nominale	KVA		0	
Opzioni di Sistema				
Rilievo di Tensione				Monofase
PFVAR				PF
Associazione Ingressi Analogici Ausiliari				
In isola				No
In parallelo				No
RLIEVO				
TV Generatore				
Tensione Primaria	V	100	22000	0
Tensione Secondario	V	100	500	0
TV Rete				
Tensione Primaria	V	100	22000	0

Рис. 5.6.4.c
Печать

5.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНФИГУРИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Каждая из 9 категорий параметров имеет собственное окно, в котором расположено количество конфигурируемых полей, соответствующее числу рассматриваемых параметров. Как правило, каждое окно содержит:

- ❖ *Название параметра.*
- ❖ *Единица измерения*
- ❖ *Максимальный и минимальный пороги.*
- ❖ *Введенный параметр.*



При первом конфигурировании в каждом поле содержится значение по умолчанию, предотвращающее неисправность или повреждение MEC-100. **ВСЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ ОТКЛЮЧЕНЫ.**

Ниже приводится описание конфигурируемых полей: они разделены на соответствующие группы.

Условные обозначения:

- Ввод числового значения.*
- Значение, рассчитанное, измеренное или выведенное системой интерфейса MEC-100.*
- Выбор одной опции приводит к исключению других опций.*
- Кнопка включения.*
- Откидное меню.*

5.7.1. Параметры системы

На рисунке 5.7.1.а показана область конфигурации параметров системы.

SYSTEM PARAMETERS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Generator Data				
Rated Voltage	V	-	-	400.0
Rated Current	A	-	-	50.17
Rated Power Factor	-	-	-	0.800
Rated Frequency	Hz	-	-	50.00
Rated Excitation Current	A	-	-	1.60
Rated Real Power	kW			27.81
Rated Reactive Power	kVAR			20.85
Rated Apparent Power	kVA			34.76
System Options				
Voltage Sensing		<input type="radio"/> 1-Phase	<input checked="" type="radio"/> 3-Phase	
PF/VAR		<input checked="" type="radio"/> PF	<input type="radio"/> VAR	
Aux. Analog Input Setting				
Single operation		<input type="radio"/> No	<input checked="" type="radio"/> 1* In.	<input type="radio"/> 2* In.
Parallel operation		<input checked="" type="radio"/> No	<input type="radio"/> 1* In.	<input type="radio"/> 2* In.

Рис. 5.7.1.а
Область параметров системы

Можно выделить три набора параметров:

Электрические характеристики генератора

- Номинальное напряжение (В):* введите в это поле значение номинального напряжения генератора (фаза-фаза).
- Номинальный ток (А):* введите в это поле значение номинального тока генератора.
- Номинальный коэффициент мощности:* введите в это поле значение номинального коэффициента мощности генератора.
- Номинальная частота (Гц):* введите в это поле значение номинальной частоты генератора.
- Номинальный ток возбуждения (А):* введите в это поле значение номинального тока возбуждения генератора.
- Номинальная фактическая мощность (кВт):* основывается на данных, введенных в предыдущих полях, система интерфейса MEC-100 рассчитывает значение номинальной фактической мощности генератора.
- Номинальная реактивная мощность (квар):* основывается на данных, введенных в предыдущих полях, система интерфейса MEC-100 рассчитывает значение номинальной реактивной мощности генератора.
- Полная номинальная мощность (кВА):* основывается на данных, введенных в предыдущих полях, система интерфейса MEC-100 рассчитывает значение полной номинальной мощности генератора.

Опции системы

- Измерение напряжения:* в данном поле пользователь может установить тип измерения, требуемый для данного применения: однофазное или трехфазное измерение.
- PF/VAR:* поле выбора режима параллельной работы с сетью; в этом поле вы можете выбрать, какой режим регулирования должен использоваться при параллельной работе с сетью. Когда контакт PF/VAR (см. пар. 3.5.6) закрыт, MEC-100 выполняет настройку коэффициента мощности, если выбран режим PF, или реактивной мощности, если выбран режим VAR.

Настройка esp. аналоговых входов — независимая работа (см. пар. 3.4.4):

- ⊙ *Нет*: если выбрана данная опция, никакой вспомогательный аналоговый вход не будет связан с заданным значением напряжения генератора.
- ⊙ *1-ый вх.*: если выбрана данная опция, 1-ый вспомогательный аналоговый вход будет связан с заданным значением напряжения генератора.
- ⊙ *2-ой вх.*: если выбрана данная опция, 2-ой вспомогательный аналоговый вход будет связан с заданным значением напряжения генератора.

Настройка esp. аналоговых входов — параллельная работа (см. пар. 3.4.4):

- ⊙ *Нет*: если выбрана данная опция, никакой вспомогательный аналоговый вход не будет связан с заданным значением коэффициента мощности или реактивной мощности (в зависимости от рабочего режима, выбранного в области «*Параметры системы*», см. пар. 5.7.1).
- ⊙ *1-ый вх.*: если выбрана данная опция, 1-ый вспомогательный аналоговый вход будет связан с заданным значением коэффициента мощности или реактивной мощности (в зависимости от рабочего режима, выбранного в области «*Параметры системы*», см. пар. 5.7.1).
- ⊙ *2-ой вх.*: если выбрана данная опция, 2-ой вспомогательный аналоговый вход будет связан с заданным значением коэффициента мощности или реактивной мощности (в зависимости от рабочего режима, выбранного в области «*Параметры системы*», см. пар. 5.7.1).

5.7.2. Измерение

На рисунке 5.7.2.а показана область конфигурации параметров измерения.

SENSING				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Generator VT				
Primary Voltage	V	100	22000	400
Secondary Voltage	V	100	500	400
Line VT				
Primary Voltage	V	100	22000	400
Secondary Voltage	V	100	500	400
Generator CT				
Primary Current	A	0	10000	50
Secondary Current	A	1	5	1 5
Adjustments				
Generator VT Ratio	%	95	105	100.6
Line VT Ratio	%	95	105	102.9
Generator CT Ratio	%	95	105	100.0
Phase Compensation	(°)	-20	+20	9.0
Excitation Current Measurement				116

Рис. 5.7.2.а
Область параметров измерения

Можно выделить четыре набора параметров:

TV генератора: присутствует в случаях, когда напряжение генератора выше 500 В, что требует использования понижающего трансформатора между генератором и клеммами измерения МЕС-100.

- ❑ *Первичное напряжение (В):* введите в это поле значение первичного напряжения используемого TV (от 100 до 22000 В с шагом 1 В).
- ❑ *Вторичное напряжение (В):* введите в это поле значение вторичного напряжения используемого TV (от 100 до 500 В с шагом 1 В).



Если значение напряжения генератора ниже 500 В, нет необходимости в использовании понижающего трансформатора, следовательно, МЕС-100 подключается напрямую к главной обмотке машины. В этом случае в полях первичного и вторичного напряжения указывается одинаковое значение, равное установленному номинальному значению.



TV линии: присутствует в случаях, когда напряжение сети (*линии*) выше 500 В, что требует использования понижающего трансформатора между сетью и клеммами измерения МЕС-100.

- ❑ **Первичное напряжение (В):** введите в это поле значение первичного напряжения используемого TV (от 100 до 22000 В с шагом 1 В).
- ❑ **Вторичное напряжение (В):** введите в это поле значение вторичного напряжения используемого TV (от 100 до 500 В с шагом 1 В).



Если значение напряжения сети ниже 500 В, нет необходимости в использовании понижающего трансформатора, следовательно, МЕС-100 подключается напрямую к клеммам сети. В этом случае в полях первичного и вторичного напряжения указывается одинаковое значение, равное установленному номинальному значению.

TA генератора: производит измерение тока генератора.

- ❑ **Первичный ток (А):** введите в это поле значение первичного тока используемого ТА (от 1 до 10 000 А с шагом 1 А).
- ⊙ **Вторичный ток (А):** установите в данном поле значение вторичного тока используемого ТА, выбрав одно из двух стандартных значений: 1 А и 5 А.

Калибровка: данный набор параметров позволяет выполнить калибровку функции измерения МЕС-100 в случае неидеальных соотношений трансформации; таким образом правильные значения напряжения, тока и фазы обеспечиваются как в области регулирования, так и мониторинга.

- ❑ **Коэффициент трансформации генератора (%):** если система интерфейса МЕС-100 измеряет и выводит значение напряжения генератора, превышающее на определенный процент фактическое значение, вы должны прибавить этот процент к проценту, уже введенному в поле (100% по умолчанию) для получения правильной и точной калибровки измерения (от 95 до 105% с шагом 0,1%).
- ❑ **Коэффициент трансформации линии (%):** если система интерфейса МЕС-100 измеряет и выводит значение напряжения сети, превышающее на определенный процент фактическое значение, вы должны прибавить этот процент к проценту, уже введенному в поле (100% по умолчанию) для получения правильной и точной калибровки измерения (от 95 до 105% с шагом 0,1%).
- ❑ **Коэффициент трансформации тока генератора (%):** если система интерфейса МЕС-100 измеряет и выводит значение тока генератора, превышающее на определенный процент фактическое значение, вы должны прибавить этот процент к проценту, уже введенному в поле (100% по умолчанию) для получения правильной и точной калибровки измерения (от 95 до 105% с шагом 0,1%).
- ❑ **Компенсация фазы (градусы):** если система интерфейса МЕС-100 измеряет и выводит значение коэффициента мощности, большее или меньшее фактического значения, вы должны ввести угол компенсации (0° по умолчанию) для получения правильного и точного измерения коэффициента мощности (от -10° до +10° с шагом 0,1°).

5.7.3. Заданное значение

На рисунке 5.7.3.а показана область конфигурации заданного значения.

SETPOINT				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Generator Voltage Setpoint				
Voltage	%	70	130	100.0
Minimum	%	70	100	80.0
Maximum	%	100	130	110.0
Power Factor Setpoint <input checked="" type="radio"/> Inductive <input type="radio"/> Capacitive				
Power Factor	-	-	-	0.80
Leading PF	-	0.5	1	0.80
Lagging PF	-	0.5	1	0.70
Reactive Power Setpoint				
Reactive Power	%	-	-	0.00
Minimum	%	-50	0	-15.52
Maximum	%	0	100	32.34
Excitation Current Setpoint				
Excit. Current	%	-	-	19.95
Minimum	%	0	100	29.92
Maximum	%	1	120	39.89

Рис. 5.7.3.а
Область заданного значения

Можно выделить четыре набора параметров:

Заданное значение напряжения генератора:

- Напряжение (%):** введите в данном поле заданное значение напряжения, которое требуется на выходных клеммах генератора, выраженное в процентах от номинального значения машины, см. пар. 5.7.1 (максимальный и минимальный пределы указаны в двух следующих полях с шагом 0,1%).
- Минимальный предел (%):** введите в данном поле минимальное значение, которого может достигать заданное значение напряжения, выраженное в процентах от номинального напряжения машины, см. пар. 5.7.1 (от 70 до 100% с шагом 1%).
- Максимальный предел (%):** введите в данном поле максимальное значение, которого может достигать заданное значение напряжения, выраженное в процентах от номинального напряжения машины, см. пар. 5.7.1 (от 100 до 130% с шагом 1%).



Если один из двух пределов изменяется и текущее заданное значение напряжения находится за пределами нового диапазона, заданное значение автоматически изменяется в соответствии с измененным предельным значением.

Заданное значение коэффициента мощности:

- Заданное значение коэффициента мощности:** определяет, является ли заданное значение коэффициента мощности индуктивным или емкостным.
- Коэффициент мощности:** введите в данном поле заданное значение коэффициента мощности, которое вы хотите поддерживать (индуктивный и емкостный пределы устанавливаются в следующих двух полях; шаг 0,001).
- Индуктивный предел:** введите в данном поле минимальное индуктивное значение, которого может достичь заданное значение коэффициента мощности (от 0,5 до 1; шаг 0,01).
- Емкостный предел:** введите в данном поле минимальное емкостное значение, которого может достичь заданное значение коэффициента мощности (от 0,5 до 1; шаг 0,01).



Если один из двух пределов изменяется и текущее заданное значение коэффициента мощности находится за пределами нового диапазона, заданное значение автоматически изменяется в соответствии с измененным предельным значением.

Заданное значение реактивной мощности:

- ❑ **Реактивная мощность:** введите в данном поле заданное значение реактивной мощности, которые вы хотите поддерживать, выраженное в процентах от максимальной реактивной мощности (максимальный и минимальный пределы устанавливаются в следующих двух полях с шагом 0,1%).
- ❑ **Минимальный предел (%):** введите в данном поле минимальное значение (емкостное), которого может достигать заданное значение реактивной мощности, выраженное в процентах от максимальной реактивной мощности (от -50% до 0%, с шагом 1%).
- ❑ **Максимальный предел (%):** введите в данном поле максимальное значение (индуктивное), которого может достигать заданное значение реактивной мощности, выраженное в процентах от максимальной реактивной мощности (от 0% до 100%, с шагом 1%).



Под максимальной реактивной мощностью подразумевается реактивная мощность, которая может быть получена при номинальном напряжении, номинальном значении тока и коэффициенте мощности $PF=0$, то есть при нулевой активной мощности.



Если один из двух пределов изменяется и текущее заданное значение реактивной мощности находится за пределами нового диапазона, заданное значение автоматически изменяется в соответствии с измененным предельным значением.

Заданное значение тока возбуждения:

- ❑ **Реактивная мощность (%):** введите в данном поле заданное значение тока возбуждения, которые вы хотите поддерживать, выраженное в процентах от номинального тока возбуждения (максимальный и минимальный пределы устанавливаются в следующих двух полях; шаг 1%).
- ❑ **Минимальный предел (%):** введите в данном поле минимальное значение, которого может достигать заданное значение тока возбуждения, выраженное в процентах от номинального тока возбуждения (от 0% до 100%, с шагом 1%).
- ❑ **Максимальный предел (%):** введите в данном поле максимальное значение, которого может достигать заданное значение тока возбуждения, выраженное в процентах от номинального тока возбуждения (от 1% до 120%, с шагом 1%).



ОБРАЩАЙТЕ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ВЫБОР И ИЗМЕНЕНИЕ ЗАДАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ. Пороги ограничения, установленные системой интерфейса МЕС-100 для заданных значений, не защищают от выбора заданных значений, потенциально опасных для устройств и оборудования, подключенных к генератору. При всех операциях конфигурирования системы интерфейса МЕС-100 всегда проверяйте, подходят ли новые заданные значения для устройств и оборудования, подключенных к генератору. Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате неправильной настройки заданных значений.

5.7.4. Другие настройки

На рисунке 5.7.4.а изображена область конфигурирования других функций.

OTHER SETTINGS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Soft Start				
Soft start time	s	1	3600	10
Traverse rate				
Voltage	%/s	0.1	5	1.1
Power Factor	.00/s	1	10	1
Reactive Power	%/s	0.1	5	1.9
Voltage Matching				
Minimum	%	90	100	100
Maximum	%	100	110	110
Droop Settings				
Reactive Droop	%	1	10	4.0

Рис. 5.7.4.а
Область других настроек

Можно выделить четыре набора параметров:

Плавный пуск (см. пар. 3.10):

- Время плавного пуска (сек.):* введите в данное поле время, необходимое для повышения напряжения при включении возбуждения до достижения заданного значения, установленного в окне заданных значений, см. пар. 5.7.3 (от 0 до 3 600 сек. с шагом 1 сек.).

Скорость изменения:

- Напряжение (%/сек.):* введите в данном поле скорость изменения заданного значения напряжения генератора при его изменении с помощью контактов UP/DOWN или соответствующих кнопок в системе интерфейса MEC-100, см. пар. 5.3.2 (от 0,1 до 5 %/сек. с шагом 0,1 %/сек.).
- Коэффициент мощности (сотые PF/сек.):* введите в данном поле скорость изменения заданного значения коэффициента мощности при его изменении с помощью контактов UP/DOWN или соответствующих кнопок в системе интерфейса MEC-100, см. пар. 5.3.2 (от 1 до 10 сотых PF/сек. с шагом 0,1 сотых PF/сек.).
- Реактивная мощность (%/сек.):* введите скорость изменения заданного значения реактивной мощности при его изменении с помощью контактов UP/DOWN или соответствующих кнопок в системе интерфейса MEC-100, см. пар. 5.3.2 (от 0,1 до 5 %/сек. с шагом 0,1 %/сек.).



Скорость изменения тока возбуждения является постоянной и установлена на низком уровне по умолчанию.



ОБРАЩАЙТЕ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЗАДАНЫХ ЗНАЧЕНИЙ.

Пороги ограничения, установленные системой интерфейса MEC-100 для заданных значений, не защищают от выбора заданных значений, потенциально опасных для устройств и оборудования, подключенных к генератору.

При всех операциях конфигурирования системы интерфейса MEC-100 всегда проверяйте, подходят ли новые заданные значения для устройств и оборудования, подключенных к генератору.

Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате неправильной настройки заданных значений.

Согласование напряжения:

- ❑ **Минимальный предел (%)**: введите минимальное значение диапазона напряжения сети, в пределах которого включается согласование напряжения; этот предел выражен в процентах от номинального напряжения генератора (от 90% до 100% с шагом 1%).
- ❑ **Максимальный предел (%)**: введите максимальное значение диапазона напряжения сети, в пределах которого включается согласование напряжения; этот предел выражен в процентах от номинального напряжения генератора (от 100% до 110% с шагом 1%).

Настройки параллельной работы генераторов:

- ❑ **Реактивное падение (%)**: введите в данном поле значение компенсации падения (%) при параллельной работе (от 0 до 10% с шагом 0,1%).

5.7.5. Устойчивость (настройки P.I.D.)

На рисунке 5.7.5.а показана область конфигурации параметров устойчивости.

PID SETTINGS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Stability Settings				
Custom Settings				Save Remove
Voltage Regulation Stability				
Proportional Gain				8
Integral Gain				8
Derivative Gain				8
Derivative Adjustments				
1° Derivative Item: Time				80
2° Derivative Item: Filter				16
PF/VAR Regulation Stability				
Proportional Gain				8
Integral Gain				8

Рис. 5.7.5.а
Область параметров устойчивости

Можно выделить четыре набора параметров:

Настройки устойчивости:

- ☰ **Пользовательские настройки**: выберите этот пункт для индивидуальной настройки следующих полей.
- ☰ **Стандартные настройки**: каждая конфигурация содержит весь набор параметров, сохраненный на фабрике или пользователем.

Устойчивость регулирования напряжения (см. пар. 3.11.1):

- ❑ **Пропорциональная константа**: введите в данном поле значение пропорциональной константы петли регулирования.
- ❑ **Интегральная константа**: введите в данном поле значение интегральной константы петли регулирования.
- ❑ **Производная константа**: введите в данном поле значение производной константы петли регулирования.

Настройка производных (см. пар. 3.11.2):

- 1-ое производное — время: введите в данном поле параметр «Время» для настройки производного.
- 2-ое производное — фильтр: введите в данном поле параметр «Фильтр» для настройки производного.

Устойчивость регулирования коэффициента мощности (см. пар. 3.11.3):

- Пропорциональная константа: введите в данном поле значение пропорциональной константы петли регулирования.
- Интегральная константа: введите в данном поле значение интегральной константы петли регулирования.

5.7.6. Ограничители

На рисунке 5.7.6.а показана область конфигурации параметров ограничения.

LIMITERS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Underfrequency Limiter				
Corner Frequency	Hz	40	60	45,0
Zero Volt Frequency	Hz	0	40	10,0
<input type="checkbox"/> Enable Limiter				
Overexcitation Limiter				
Maximum Current	A	0	25	10,0
Time Delay	s	0	600	3
Max. Continuative Current	A	0	15	5,0
<input type="checkbox"/> Enable Limiter <input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Underexcitation Limiter (% of Rated Apparent Power)				
Leading Power at PF=0	%	0	60	50
<input type="checkbox"/> Enable Limiter <input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				

Рис. 5.7.6.а
Область параметров ограничения

Можно выделить три набора параметров:

Ограничитель пониженной частоты (см. пар. 3.7.1):

- Частота сопряжения (Гц): введите в данном поле значение частоты сопряжения на кривой ограничения пониженной частоты (от 40 до 60 Гц с шагом 0,1 Гц).
- Частота ноль вольт (Гц): введите в данном поле значение частоты нуля вольт на кривой ограничения пониженной частоты (от 0 до 40 Гц с шагом 0,1 Гц).

Ограничитель перевозбуждения (см. пар. 3.7.2):

- Максимальный ток (А): введите в это поле значение максимально допустимого уровня тока (от 0 до 25 А с шагом 0,1 А).
- Время задержки (сек.): введите в это поле значение минимального времени срабатывания, во время которого MEC-100 может подавать максимальный ток возбуждения (от 0 до 600 сек. с шагом 1 сек.).
- Макс. постоянный ток (А): введите в это поле значение максимально постоянного уровня тока (от 0 до 15 А с шагом 0,1 А).

- Включение ограничителя:** кнопка включения ограничителя; нажмите на эту кнопку для включения функции ограничения перевозбуждения.
- Применить к реле 1:** кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания ограничения реле 1.
- Применить к реле 2:** кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания ограничения реле 2.

Ограничитель пониженного возбуждения (см. пар. 3.7.3):

- Потребляемая реактивная мощность при $PF=0$ (%):** введите в данном поле максимально допустимое значение потребляемой реактивной мощности, выраженное в процентах от максимальной реактивной мощности (от 0% до 50%, с шагом 1%).



Под максимальной реактивной мощностью подразумевается реактивная мощность, которая может быть получена при номинальном напряжении, номинальном значении тока и коэффициенте мощности $PF=0$, то есть при нулевой активной мощности.

- Включение ограничителя:** кнопка включения ограничителя; нажмите на эту кнопку для включения функции ограничения пониженного возбуждения.
- Применить к реле 1:** кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания ограничения реле 1.
- Применить к реле 2:** кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания ограничения реле 2.

5.7.7. Защита возбуждения

На рисунке 5.7.7.а показана область конфигурации параметров защиты возбуждения.

FIELD PROTECTIONS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Field Overcurrent				
Maximum Current	A	0	15	10,0
Time Delay	s	0	10	5
<input type="checkbox"/> Enable Protection <input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Field Overvoltage				
Voltage Threshold	V	0	200	190
Time Delay	s	0	300	10
<input type="checkbox"/> Enable Protection <input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				

Рис. 5.7.7.а
Область параметров защиты возбуждения

Можно выделить два набора параметров:

Превышение тока возбуждения (см. пар. 3.6.2):

- Максимальный ток (A):** введите в это поле значение максимально допустимого уровня тока возбуждения (от 0 до 15 A с шагом 0,1 A).
- Время задержки (сек.):** введите в это поле значение интервала времени, во время которого МЕС-100 может подавать максимальный ток перед срабатыванием соответствующей защиты (от 0 до 10 сек. с шагом 0,1 сек.).

- Включение защиты:** кнопка включения защиты; нажмите на эту кнопку для включения функции защиты от превышения тока возбуждения.
- Применить к реле 1:** кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- Применить к реле 2:** кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

Перенапряжение возбуждения (см. пар. 3.6.1):

- Порог напряжения (В):** введите в это поле значение максимально допустимого уровня напряжения возбуждения (от 0 до 200 В с шагом 1 В).
 - Время задержки (сек.):** введите в это поле значение интервала времени, во время которого МЕС-100 может подавать *предельное напряжение* перед срабатыванием соответствующей защиты (от 0 до 10 сек. с шагом 0,1 сек.).
- Включение защиты:** кнопка включения защиты; нажмите на эту кнопку для включения функции защиты от перенапряжения возбуждения.
 - Применить к реле 1:** кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
 - Применить к реле 2:** кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.



ПО УМОЛЧАНИЮ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТКЛЮЧЕНЫ. При конфигурировании МЕС-100 обращайтесь особое внимание на то, чтобы включить все необходимые устройства защиты.

5.7.8. Защита генератора

На рисунке 5.7.8.а показана область конфигурации параметров защиты генератора.

GENERATOR PROTECTIONS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Generator Overcurrent				
Maximum Current	%	0	120	110
Maximum Continulative Current	%	0	110	100
Time Delay	s	0	3600	2
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Protection <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Generator Overvoltage				
Voltage Threshold	%	100	150	112
Time Delay	s	0	300	10
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Protection <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Generator Undervoltage				
Voltage Threshold	%	0	100	75
Time Delay	s	0	300	10
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Protection <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Loss of Sensing				
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Protection <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
<input checked="" type="radio"/> Shutdown <input type="radio"/> FCR				

Рис. 5.7.8.а
Область параметров защиты генератора



Можно выделить четыре набора параметров:

Превышение тока генератора (см. пар. 3.6.5):

- Максимальный ток (%)*: введите в данном поле максимально допустимое значение тока генератора, зависящее от следующего *времени задержки* и выраженное в процентах от номинального значения тока генератора (от 0% до 120%, с шагом 1%).
- Время задержки (сек.)*: введите в это поле значение интервала времени, во время которого МЕС-100 может подавать *максимальный ток* перед срабатыванием соответствующей защиты (от 0 до 3 600 сек. с шагом 1 сек.).
- Максимальный постоянный ток (%)*: введите в данном поле максимально допустимое значение постоянного тока генератора, выраженное в процентах от номинального значения тока генератора (от 0% до 110%, с шагом 1%).
- Включение защиты*: кнопка включения защиты; нажмите на эту кнопку для включения функции токовой защиты генератора.
- Применить к реле 1*: кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- Применить к реле 2*: кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

Перенапряжение генератора (см. пар. 3.6.3):

- Порог напряжения (%)*: введите в данном поле максимальное значение напряжения генератора, при котором срабатывает соответствующая защита. Оно выражается в процентах от номинального значения напряжения генератора (от 100% до 150% с шагом 1%).
- Время задержки (сек.)*: введите в это поле значение интервала времени, во время которого МЕС-100 может подавать напряжение, превышающее или равное значению *порога напряжения*, перед срабатыванием соответствующей защиты (от 0 до 300 сек. с шагом 1 сек.).
- Включение защиты*: кнопка включения защиты; нажмите на эту кнопку для включения функции защиты от перенапряжения генератора.
- Применить к реле 1*: кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- Применить к реле 2*: кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

Пониженное напряжение генератора (см. пар. 3.6.4):

- Порог напряжения (%)*: введите в данном поле минимальное значение напряжения генератора, при котором срабатывает соответствующая защита. Оно выражается в процентах от номинального значения напряжения генератора (от 0% до 100% с шагом 1%).
- Время задержки (сек.)*: введите в это поле значение интервала времени, во время которого МЕС-100 может подавать напряжение, меньшее или равное значению *порога напряжения*, перед срабатыванием соответствующей защиты (от 0 до 300 сек. с шагом 1 сек.).
- Включение защиты*: кнопка включения защиты; нажмите на эту кнопку для включения функции защиты от пониженного напряжения генератора.
- Применить к реле 1*: кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- Применить к реле 2*: кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

Потеря измерения (см. пар. 3.6.6):

- Включение защиты*: кнопка включения защиты; нажмите на эту кнопку для включения функции защиты от потери измерения.
- Применить к реле 1*: кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- Применить к реле 2*: кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.



- ⊙ *Отключение/FCR*: выбор типа защиты. При выборе *отключения* произойдет немедленное прекращение возбуждения генератора при потере измерения, при выборе *FCR* произойдет немедленное переключение в режим FCR.



ПО УМОЛЧАНИЮ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТКЛЮЧЕНЫ. При конфигурировании MEC-100 обращайтесь особое внимание на то, чтобы включить все необходимые устройства защиты.

5.7.9. Мониторинг диодов

На рисунке 5.7.9.а показана область конфигурации параметров мониторинга диодов.

Можно выделить четыре набора параметров:

Низкий уровень (см. пар. 3.6.7):

- ❑ *Максимальная амплитуда (%)*: введите в данном поле максимально допустимое значение амплитуды тока возбуждения, зависящее от следующего *времени задержки* и выраженное в процентах от номинального значения тока возбуждения (от 0% до 100%, с шагом 1%).
- ❑ *Задержка (сек.)*: введите в это поле значение интервала времени, во время которого MEC-100 может работать с *максимальной амплитудой* перед срабатыванием соответствующей защиты (от 0 до 100 сек. с шагом 1 сек.).

DIODE MONITORING DEVICE				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Low Level				
Maximum Ripple	%	0	100	40
Delay	s	0	100	10.0
High Level				
Maximum Ripple	%	0	100	100
Delay	s	0	10	5.0
Protection Options				
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Monitoring <input type="checkbox"/> Enable Shutdown				
Alarm Options				
Low Level	<input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2			
High Level	<input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay2			

Рис. 5.7.9.а
Область параметров мониторинга диодов

Высокий уровень (см. пар. 3.6.7):

- ❑ *Максимальная амплитуда (%)*: введите в данном поле максимально допустимое значение амплитуды тока возбуждения, зависящее от следующего *времени задержки* и выраженное в процентах от номинального значения тока возбуждения (от 0% до 100%, с шагом 1%).
- ❑ *Задержка (сек.)*: введите в это поле значение интервала времени, во время которого MEC-100 может работать с *максимальной амплитудой* перед срабатыванием соответствующей защиты (от 0 до 10 сек. с шагом 1 сек.).

Опции защиты (см. пар. 3.6.7):

- Включение мониторинга:** кнопка включения защиты; нажмите на эту кнопку для включения функции мониторинга диодов.
- Включение отключения:** кнопка включения отключения; нажмите на эту кнопку для включения опции отключения для мониторинга *высокого уровня*.



ОПЦИЮ ОТКЛЮЧЕНИЯ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО ПРИ СЕРЬЕЗНОЙ НЕИСПРАВНОСТИ ИЛИ ПОЛНОМ ОТКАЗЕ.

Низкий уровень неисправности может быть связан только с внешним уведомлением.

Опции сигналов тревоги (см. пар. 3.6.7):

Высокий уровень

- Применить к реле 1:** кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- Применить к реле 2:** кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

Низкий уровень

- Применить к реле 1:** кнопка назначения реле 1; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- Применить к реле 2:** кнопка назначения реле 2; нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.



ПО УМОЛЧАНИЮ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТКЛЮЧЕНЫ. При конфигурировании МЕС-100 обращайтесь особое внимание на то, чтобы включить все необходимые устройства защиты.

5.8. МОНИТОРИНГ СИСТЕМЫ

МЕС-100 позволяет в реальном времени выводить на экран значения величин основных параметров электрической системы и состояние входов и выходов.

Раздел системы интерфейса МЕС-100, предназначенный для мониторинга системы, обозначен этикеткой 2, как показано на рисунке 5.3.2.а.

Он состоит из шести областей мониторинга, которые описаны ниже.

5.8.1. Параметры электрической системы

На рисунке 5.8.1.а показана область мониторинга параметров системы.

Она позволяет в реальном времени измерять:

-  **Три связанных напряжения.**
-  **Ток на фазе.**
-  **Электрическую частоту генератора.**
-  **Ток и напряжение возбуждения.**
-  **Частоту и напряжение сети.**
-  **Фактическую, реактивную и кажущуюся мощность.**
-  **Коэффициент мощности.**

В последнем столбце указаны единицы измерения измеряемых электрических параметров.

PARAMETER	TYPE	DATA	UNIT
Generator Voltage U-V		400.0	V
Generator Voltage U-W		400.0	V
Generator Voltage V-W		399.6	V
Generator Current W		0	A
Generator Frequency		50.0	Hz
Excitation Voltage		10.5	V
Excitation Current		0.659	A
Line Voltage		0	V
Line Frequency		0	Hz
Apparent Power		0	kVA
Real Power		0	kW
Reactive Power		0	kVAR
Power Factor		1.00	-

Рис. 5.8.1.а

Мониторинг параметров электрической системы

5.8.2. Состояние системы

На рисунке 5.8.2.а показана область мониторинга состояния системы.

Она позволяет в реальном времени отображать:

-  Состояние согласования напряжения.
-  Состояние параллельной работы с другими генераторами или с сетью.
-  Состояние режима FCR.
-  Состояние возбуждения системы.

В последнем столбце каждый из включенных светодиодов обозначает соответствующую включенную функцию (см. описание контактов в пар. 3.5).

DESCRIPTION	STATUS
Voltage Matching	
Reactive Droop Compensation	
Parallel with Line	
Field Current Regulation FCR	
Operating Status	

Рис. 5.8.2.а
Мониторинг состояния системы

5.8.3. Состояние сигналов тревоги

На рисунке 5.8.3.а показана область мониторинга состояния сигналов тревоги.

Она позволяет в реальном времени отображать:

-  Состояние ограничителей.
-  Состояние устройств защиты.

В последнем столбце каждый из включенных светодиодов обозначает соответствующий включенный сигнал тревоги.

Вместе со светодиодами мигает красным светом и соответствующее описание сигнала тревоги.

ALARM DESCRIPTION	STATUS
Overexcitation Limiter	
Underexcitation Limiter	
Underfrequency Limiter	
Field Overcurrent Protection	
Field Overvoltage Protection	
Generator Overcurrent Protection	
Generator Overvoltage Protection	
Generator Undervoltage Protection	
Loss of Sensing Protection	
Diode Monitoring - Low Level	
Diode Monitoring - High Level	

Рис. 5.8.3.а
Мониторинг состояния сигналов тревоги

5.8.4. Дисплей дополнительных параметров

На рис. 5.8.4.а показано изображение некоторых вспомогательных параметров системы:

-  Напряжение внутренней шины MEC-100.
-  Значение тока дополнительного аналогового входа 1 (mA).
-  Значение тока дополнительного аналогового входа 2 (mA).
-  Амплитуда тока возбуждения (%).

Эту графическую область можно открыть или закрыть, щелкнув по кнопке выбора (буква **A**), как показано на рис. 5.8.4.а.



Power Factor		1.0	-
Other parameters			
Bus Voltage		169	V
Analog Input 1		0.0	mA
Analog Input 2		0.0	mA
Excit. Current Ripple		7	%
Firmware Release	2.01	Card Type	MEC-100 DM

Рис. 5.8.4.а
Дисплей дополнительных параметров

5.8.5. Графический дисплей фазы

На рисунке 5.8.5.a показано изображение графического дисплея с углом сдвига фаз между напряжением и током генератора.

Кроме того, он позволяет в реальном времени отображать следующие числовые значения:

 Фаза (градусы).

 Sin ϕ .

 Cos ϕ .

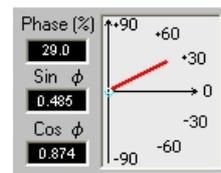


Рис. 5.8.5.a
Графический дисплей фазы

5.8.6. Осциллографический дисплей

На рис. 5.8.6.a показано изображение осциллографического индикатора параметров электрической системы.

На рисунке можно выделить три области, относящиеся к использованию данных функций:

⊙ **Выбор отображаемого электрического параметра** (индикатор **A** на рис. 5.8.6.a). Рядом с каждым пунктом, соответствующим измеряемым параметрам, находится кнопка выбора («⊙») для выбора отображаемого параметра.

Для выбора отображаемого параметра щелкните на соответствующей кнопке выбора.

 **Отображение выбранного параметра в зависимости от времени** (индикатор **B** на рис. 5.8.6.a).

 Индикатор **C** показывает кнопку открывания настроек осциллографического дисплея.

На примере, изображенном на рис. 5.8.6.a. показано изменение во времени напряжения между фазами U и V, измеренного на этапе ПЛАВНОГО ПУСКА.

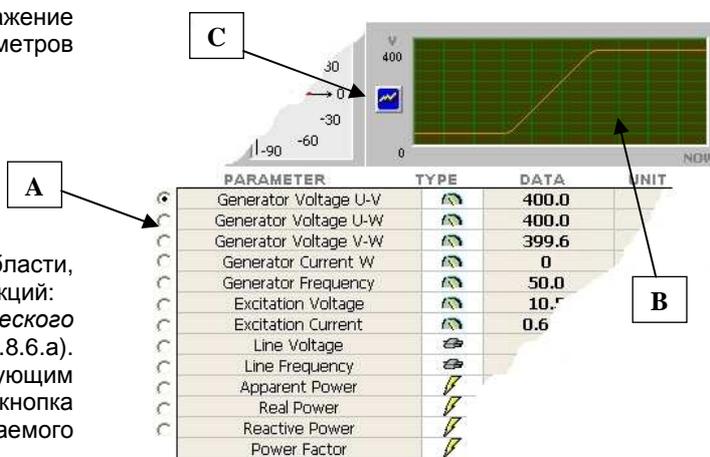


Рис. 5.8.6.a
Осциллографический дисплей



5.8.7. График мощности

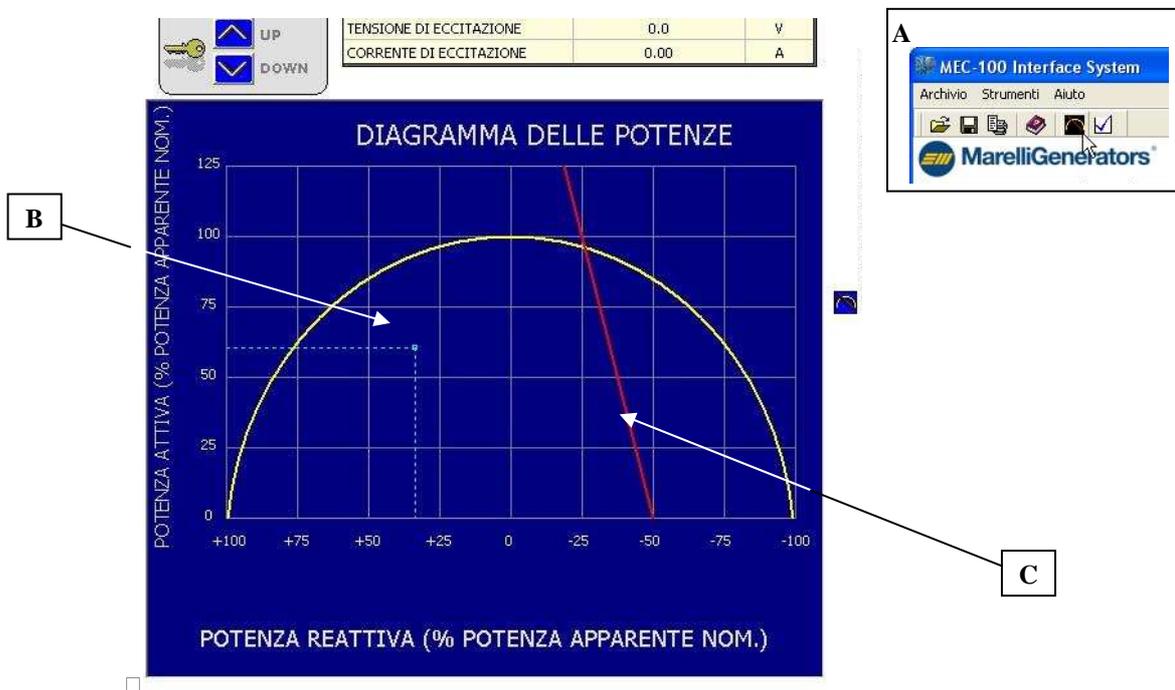


Рис. 5.8.7.a
График мощности

На рис. 5.8.7.a изображен график мощности.

Он показывает в реальном времени точку работы генератора с:

-  мгновенным указанием активной и реактивной мощности (буква **В** на рис. 5.8.7.a);
-  отображением кривой, определенной настройкой ограничителя пониженного возбуждения (буква **С** на рис. 5.8.7.a, см. пар. 3.7.3).



Буква **А** на рис. 5.8.7.a обозначает кнопку выбора графического способа отображения *графика мощности*; при нажатии на эту кнопку описанный график появляется вместо окна конфигурации параметров системы. При повторном нажатии на эту кнопку снова появляется окно конфигурирования параметров системы.

6. ПРОЦЕДУРА НАСТРОЙКИ

В данном разделе приводятся основные указания по предварительной настройке MEC-100 с помощью системы интерфейса MEC-100. Для получения более подробной информации см. разделы 3, 4 и 5.

6.1. УСТАНОВКА СИСТЕМЫ ИНТЕРФЕЙСА MEC-100



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ Вставьте диск CD-ROM, поставленный в комплекте с MEC-100 в дисковод CD-ROM ПК.
- ❖ Когда появится меню установки, нажмите кнопку «Установить»; утилита настройки системы интерфейса MEC-100 автоматически установит программное обеспечение.
- ❖ Следуйте инструкциям на экране ПК.

6.2. ПОДГОТОВКА MEC-100

MEC-100 имеет последовательный порт RS-232, расположенный на стороне платы: он представляет собой гнездо DB-9. Для подключения к персональному компьютеру (ПК) требуется стандартный соединительный кабель с гнездом DB-9.

Если на ПК отсутствует последовательный порт DB-9, необходимо использовать один из портов USB, обращая внимание на то, чтобы:

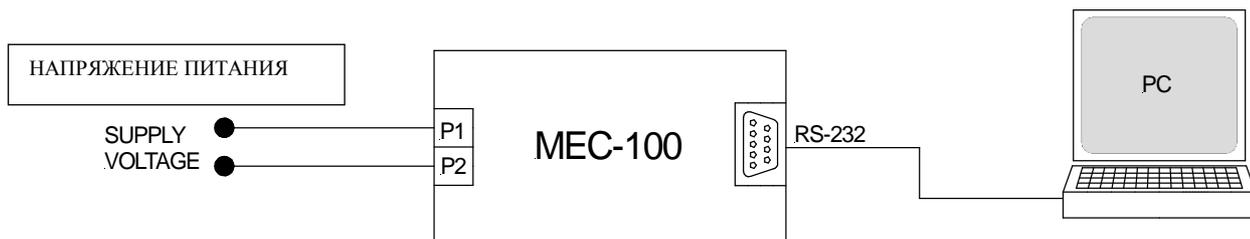
- ❖ Включить адаптер USB/DB-9 между стандартным кабелем и ПК.
- ❖ Установить драйверы адаптера на ПК (следуйте предоставленным инструкциям).



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Базовая схема подключения для предварительной настройки MEC-100 показана на рис. 6.2.a. Необходимо выполнить следующие действия (соблюдайте приведенный порядок):

- ❖ Подключите MEC-100 к ПК с помощью коммуникационного кабеля.
- ❖ Подайте напряжение на клеммы питания P1 и P2. Напряжение питания должно находиться в диапазоне от 30 до 220 В переменного тока.





ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАСТРОЙКИ MEC-100 ОТСОЕДИНИТЕ ВСЕ КАБЕЛИ ПИТАНИЯ ADN ПЛАТЫ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ. Должны использоваться только соединения, показанные на рис. 6.2.а.



ВНИМАНИЕ! При выполнении любых операций или настройки MEC-100 необходимо учитывать наличие смертельно опасного напряжения на верхней панели, когда модуль находится под напряжением. Соединения и операции на верхней панели с использованием или без использования инструментов должны выполняться только при обесточенном модуле.

6.3. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ Нажмите кнопку «Пуск» Windows®.
- ❖ Выберите «Программы».
- ❖ Откройте папку *MarelliMotori*.
- ❖ Выберите значок *системы интерфейса MEC-100*.
- ❖ Следуйте инструкциям в меню запуска.

6.4. УСТАНОВКА СВЯЗИ



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ Щелкните по кнопке соединения «Подключить», показанной на рис. 6.4.а.
- ❖ При необходимости введите серийный номер генератора и щелкните «ОК».
- ❖ Щелкните «ОК» во всех следующих сообщениях.
- ❖ Сообщение **ОНЛАЙН** должно отображаться на синей панели ниже.



Рис. 6.4.а
Кнопка соединения



Для выбора коммуникационного порта ПК, отличного от порта по умолчанию, выполните следующие операции:

- ❖ Щелкните на пункт «Инструменты» на панели меню системы интерфейса MEC-100 (см. рис. 6.4.б).
- ❖ В опускающемся меню выберите пункт «Конфигурирование порта».
- ❖ Появляется окно (см. рис. 6.4.с), в котором можно выбрать нужный коммуникационный порт.



Рис. 6.4.б
Настройка коммуникационного порта



Рис. 6.4.с
Выбор коммуникационного порта



6.5. ВВОД ПАРОЛЯ



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для удаления защиты от записи MEC-100 и ввода пароля:

- ❖ Щелкните на кнопке «Ввод пароля», расположенной в левой нижней части главного экрана, см. рис. 6.5.a.
- ❖ Введите пароль в поле появившегося окна (см. рис. 6.5.b).
Пароль по умолчанию «Marelli».
- ❖ Щелкните «Применить».
- ❖ Для изменения пароля см. пар. 5.4.2.



Рис. 6.5.a
Кнопка «Ввод пароля»



Рис. 6.5.b
Ввод пароля

6.6. КОНФИГУРИРОВАНИЕ НАСТРОЕК СИСТЕМЫ



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для полной настройки MEC-100 с помощью системы интерфейса MEC-100 внимательно прочтите следующие инструкции.

Помните, что все параметры подразделяются по типу на 9 групп и каждая группа имеет окно настройки. Для выбора окна необходимо щелкнуть по одному из девяти пунктов в рамке выбора, показанной на рис. 6.6.a.

Настройка параметра осуществляется в каждом окне, параметры, настроенные в других окнах, могут не совпадать с введенными параметрами (пункт, выделенный красным).

Соблюдайте порядок выполнения следующих указаний для полной и правильной настройки MEC-100.

Проверьте все введенные параметры перед использованием MEC-100.

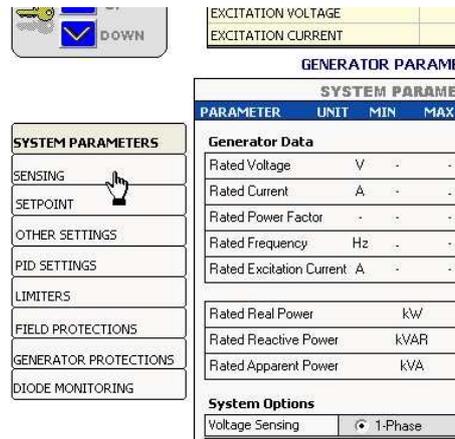


Рис. 6.6.a
Выбор группы параметров



Окно измерения



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ **Трансформатор генератора — Первичное напряжение (V):** введите значение первичного напряжения используемого трансформатора или номинальное напряжение генератора (от 100 до 22000 В с шагом 1 В).
- ❖ **Трансформатор генератора — Вторичное напряжение (V):** значение вторичного напряжения используемого трансформатора или номинальное напряжение генератора (от 100 до 500 В с шагом 1 В).
- ❖ **Трансформатор линии — Первичное напряжение (V):** введите значение первичного напряжения используемого трансформатора или номинальное напряжение линии/сети (от 100 до 22000 В с шагом 1 В).
- ❖ **Трансформатор линии — Вторичное напряжение (V):** значение вторичного напряжения используемого трансформатора или номинальное напряжение линии/сети (от 100 до 500 В с шагом 1 В).
- ❖ **Трансформатор тока генератора — Первичный ток (A):** введите значение первичного тока используемого трансформатора тока (от 1 до 10 000 А с шагом 1 А).
- ❖ **Трансформатор тока генератора — Вторичный ток (A):** установите в данном поле значение вторичного тока используемого трансформатора, выбрав одно из двух стандартных значений: 1 А и 5 А.
- ❖ **Настройка — Коэффициент трансформации генератора (%):** если система интерфейса МЕС-100 измеряет и выводит значение напряжения генератора, превышающее на определенный процент фактическое значение, вы должны прибавить этот процент к проценту, уже введенному в поле (100% по умолчанию) для получения правильной и точной калибровки измерения (от 95 до 105% с шагом 0,1%).
- ❖ **Настройка — Коэффициент трансформации линии (%):** если система интерфейса МЕС-100 измеряет и выводит значение напряжения сети, превышающее на определенный процент фактическое значение, вы должны прибавить этот процент к проценту, уже введенному в поле (100% по умолчанию) для получения правильной и точной калибровки измерения (от 95 до 105% с шагом 0,1%).
- ❖ **Настройка — Коэффициент трансформации тока генератора (%):** если система интерфейса МЕС-100 измеряет и выводит значение тока генератора, превышающее на определенный процент фактическое значение, вы должны прибавить этот процент к проценту, уже введенному в поле (100% по умолчанию) для получения правильной и точной калибровки измерения (от 95 до 105% с шагом 0,1%).
- ❖ **Настройка — Компенсация фазы (градусы):** если система интерфейса МЕС-100 измеряет и выводит значение коэффициента мощности, большее или меньшее фактического значения, вы должны ввести угол компенсации (0° по умолчанию) для получения правильного и точного измерения коэффициента мощности (от -10° до +10° с шагом 0,1°).

SENSING				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Generator VT				
Primary Voltage	V	100	22000	400
Secondary Voltage	V	100	500	400
Line VT				
Primary Voltage	V	100	22000	400
Secondary Voltage	V	100	500	400
Generator CT				
Primary Current	A	0	10000	50
Secondary Current	A	1	5	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 5
Adjustments				
Generator VT Ratio	%	95	105	100.6
Line VT Ratio	%	95	105	102.9
Generator CT Ratio	%	95	105	100.0
Phase Compensation	(°)	-20	+20	9.0
Excitation Current Measurement				116

Окно параметров системы



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ **Данные генератора — Номинальное напряжение (В):** значение номинального напряжения генератора (фаза-фаза).
- ❖ **Данные генератора — Номинальный ток (А):** введите номинальное значение тока генератора.
- ❖ **Данные генератора — Номинальный коэффициент мощности:** введите номинальное значение коэффициента мощности генератора.
- ❖ **Данные генератора — Номинальная частота (Гц):** введите номинальное значение частоты генератора.
- ❖ **Данные генератора — Номинальный ток возбуждения (А):** введите номинальное значение тока возбуждения генератора.
- ❖ **Опции системы — Измерение напряжения:** выберите желаемый режим измерения.
- ❖ **Опции системы — PF/VAR:** выберите нужный режим регулировки при параллельной работе.
- ❖ **Настройка всп. аналогового входа — Независимая работа:** выберите аналоговый вход для заданного значения при независимой работе.
- ❖ **Настройка всп. аналогового входа — Параллельная работа:** выберите аналоговый вход для заданного значения при параллельной работе.

SYSTEM PARAMETERS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Generator Data				
Rated Voltage	V	-	-	400.0
Rated Current	A	-	-	50.17
Rated Power Factor	-	-	-	0.800
Rated Frequency	Hz	-	-	50.00
Rated Excitation Current	A	-	-	1.60
System Options				
Voltage Sensing		<input type="radio"/> 1-Phase <input checked="" type="radio"/> 3-Phase		
PF/VAR		<input checked="" type="radio"/> PF <input type="radio"/> VAR		
Aux. Analog Input Setting				
Single operation		<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> 1* In. <input type="radio"/> 2* In.		
Parallel operation		<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> 1* In. <input type="radio"/> 2* In.		

Два аналоговых входа относятся к типу тока, 4-0 мА: например, если заданные приделы напряжения установлены на 80 и 120% от номинального напряжения генератора, 4 мА будет соответствовать нижнему пределу (80%), а 20 мА — верхнему пределу (120%), и все промежуточные заданные значения напряжения генератора будут пропорциональны значениям тока от 4 до 20 мА.

Окно заданного значения



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ **Заданное значение напряжения генератора — Напряжение (%):** введите заданное значение напряжения генератора, выраженное в процентах от номинального значения машины (с шагом 0,1%).
- ❖ **Заданное значение напряжения генератора — Минимум (%):** введите в данном поле минимальное значение, которого может достигать заданное значение напряжения, выраженное в процентах от номинального напряжения машины (от 70 до 100% с шагом 1%).
- ❖ **Заданное значение напряжения генератора — Максимум (%):** введите в данном поле максимальное значение, которого может достигать заданное значение напряжения, выраженное в процентах от номинального напряжения машины (от 70 до 100% с шагом 1%).

SETPOINT				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Generator Voltage Setpoint				
Voltage	%	70	130	100.0
Minimum	%	70	100	80.0
Maximum	%	100	130	110.0
Power Factor Setpoint <input checked="" type="radio"/> Inductive <input type="radio"/> Capacitive				
Power Factor	-	-	-	0.80
Leading PF	-	0.5	1	0.80
Lagging PF	-	0.5	1	0.70
Reactive Power Setpoint				
Reactive Power	%	-	-	0.00
Minimum	%	-50	0	-15.52
Maximum	%	0	100	32.34
Excitation Current Setpoint				
Excit. Current	%	-	-	19.95
Minimum	%	0	100	29.92
Maximum	%	1	120	39.89

- ❖ *Заданное значение коэффициента мощности:* Выберите тип PF, индуктивный или емкостный.
- ❖ *Заданное значение коэффициента мощности — Коэффициент мощности:* введите заданное значение PF (с шагом 0,001).
- ❖ *Заданное значение коэффициента мощности — Индуктивный предел:* введите минимальный индуктивный предел (от 0,5 до 1; шаг 0,01).
- ❖ *Заданное значение коэффициента мощности — Емкостный предел:* введите минимальный емкостный предел (от 0,5 до 1; шаг 0,01).

- ❖ *Заданное значение реактивной мощности — Реактивная мощность (%):* введите заданное значение реактивной мощности, выраженное в процентах от максимальной реактивной мощности (с шагом 0,1%).
- ❖ *Заданное значение реактивной мощности — Минимум (%):* введите минимальное значение (емкостное) заданного значения реактивной мощности, выраженное в процентах от максимальной реактивной мощности (от -50 до 0%, с шагом 1%).
- ❖ *Заданное значение реактивной мощности — Максимум (%):* введите максимальное значение (индуктивное) заданного значения реактивной мощности, выраженное в процентах от максимальной реактивной мощности (от 0% до 100%, с шагом 1%).

- ❖ *Заданное значение тока возбуждения — Ток возбуждения (%):* введите заданное значение тока возбуждения, выраженное в процентах от номинального тока возбуждения (с шагом 1%).
- ❖ *Заданное значение тока возбуждения — Минимум (%):* введите минимальное значение заданного значения тока возбуждения, выраженное в процентах от номинального тока возбуждения (от 0 до 100% с шагом 1%).
- ❖ *Заданное значение тока возбуждения — Максимум (%):* введите максимальное значение заданного значения тока возбуждения, выраженное в процентах от номинального тока возбуждения (от 1 до 120% с шагом 1%).

**ОБРАЩАЙТЕ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ВЫБОР И ИЗМЕНЕНИЕ ЗАДАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ.**

Пороги ограничения, установленные системой интерфейса MEC-100 для заданных значений, не защищают от выбора заданных значений, потенциально опасных для устройств и оборудования, подключенных к генератору.

При всех операциях конфигурирования системы интерфейса MEC-100 всегда проверяйте, подходят ли новые заданные значения для устройств и оборудования, подключенных к генератору. Marelli Motori не несет ответственности за ущерб, нанесенных AVR, агрегату или людям, упущенную прибыль, финансовые потери или остановки системы в результате неправильной настройки заданных значений.



Окно «Другие настройки»



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ **Плавный пуск** — **Время плавного пуска (сек.):** введите время повышения напряжения (от 0 до 3 600 сек. с шагом 1 сек.).
- ❖ **Скорость изменения** — **Напряжение (%/сек.):** введите скорость изменения заданного значения напряжения генератора (от 0,1 до 5%/сек. с шагом 0,1%/сек.).
- ❖ **Скорость изменения** — **Коэффициент мощности (сотые PF/сек.):** введите скорость изменения заданного значения коэффициента мощности (от 1 до 10 сотых PF/сек. с шагом 0,1 сотых PF/сек.).
- ❖ **Скорость изменения** — **Реактивная мощность (%/сек.):** введите скорость изменения заданного значения реактивной мощности (от 0,1 до 5%/сек. с шагом 0,1%/сек.).



Скорость изменения тока возбуждения является постоянной и установлена на низком уровне по умолчанию.

- ❖ **Согласование напряжения** — **Минимальный предел (%)**: введите минимальное значение диапазона напряжения сети, в пределах которого включается согласование напряжения; этот предел выражен в процентах от номинального напряжения генератора (от 90 до 100% с шагом 1%).
- ❖ **Согласование напряжения** — **Максимальный предел (%)**: введите максимальное значение диапазона напряжения сети, в пределах которого включается согласование напряжения; этот предел выражен в процентах от номинального напряжения генератора (от 100 до 110% с шагом 1%).
- ❖ **Настройка падения** — **Реактивное падение (%)**: введите значение компенсации падения (%) при параллельной работе (от 0 до 10% с шагом 0,1%).

OTHER SETTINGS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Soft Start				
Soft start time	s	1	3600	10
Traverse rate				
Voltage	%/s	0.1	5	1.1
Power Factor	.00/s	1	10	1
Reactive Power	%/s	0.1	5	1.9
Voltage Matching				
Minimum	%	90	100	100
Maximum	%	100	110	110
Drop Settings				
Reactive Droop	%	1	10	4.0

Окно «Настройка PID»



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ **Настройки устойчивости:** выберите желаемую стандартную настройку или пользовательскую настройку для установки параметров по отдельности.
- ❖ **Устойчивость регулирования напряжения** — **Пропорциональная константа:** введите значение пропорциональной константы петли регулирования.
- ❖ **Устойчивость регулирования напряжения** — **Интегральная константа:** введите значение интегральной константы петли регулирования.
- ❖ **Устойчивость регулирования напряжения** — **Производная константа:** введите значение производной константы петли регулирования.
- ❖ **Настройка производных** — **1-ая производная** — **время:** введите параметр «Время» для настройки производной.
- ❖ **Настройка производных** — **2-ая производная** — **фильтр:** введите параметр «Фильтр» для настройки производной.

PID SETTINGS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Stability Settings				
Custom Settings				Save Remove
Voltage Regulation Stability				
Proportional Gain				700
Integral Gain				90
Derivative Gain				500
Derivative Adjustments				
1° Derivative Item: Time				60
2° Derivative Item: Filter				20
PF/VAR Regulation Stability				
Proportional Gain				100
Integral Gain				100



- ❖ *Устойчивость регулирования коэффициента мощности — Пропорциональная константа:* введите значение пропорциональной константы петли регулирования.
- ❖ *Устойчивость регулирования коэффициента мощности — Интегральная константа:* введите параметр «Фильтр» для настройки производного.

Рекомендации по настройке PID: если на MEC-100 отсутствует фабричная настройка, используйте параметры PID, приведенные в следующей таблице.

Генератор Тип	РЕЖИМ AVR					РЕЖИМ VAR / PF	
	KP	KI	KD	1-е п.	2-е п.	KP	KI
MJB 400	1800	400	500	20	16	180	300
MJB 450	900	250	600	40	16	150	300
MJB 500	600	150	600	20	16	120	120
MJB 560	800	180	600	40	16	180	140
MJH 630	1000	150	1000	40	16	150	140
MJH 710	1100	150	1100	40	16	150	140

Это неоптимальные стандартные параметры, которые нуждаются в последующей пошаговой настройке для получения наилучшей регулировки PID для конкретного применения.

Для правильной настройки параметров PID введите значения, показанные в таблице 6.6.a, для генератора соответствующего размера и проверьте, подходят ли они для данного применения: при необходимости измените по отдельности KP, KI, KD (в данной последовательности); изменения должны составлять меньше 10% от текущего значения в большую или меньшую сторону в зависимости от времени ответа генератора.

Выбранные параметры регулирования PID можно проверить следующим образом:

- ❖ подключая небольшую нагрузку, не более 50% от номинального значения, и измеряя падение напряжения и время восстановления;
 - ❖ отключая эту нагрузку и измеряя повышение напряжения и соответствующее время восстановления.
- Выбранные параметры регулирования PF можно проверить следующим образом:
- ❖ изменяя PF на шаговое значение, не более 0,1, и измеряя повышение PF (если есть) и время восстановления.

Если требуются лучшие показатели работы в переходном процессе, обратитесь в отдел постпродажного обслуживания для получения более подробной информации (см. раздел 7).



Если выбраны неправильные или опасные для данного применения параметры PID, остановите генератор и обратитесь в отдел постпродажного обслуживания Marelli (см. раздел 7).

Окно «Ограничители»



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ *Ограничитель пониженной частоты — Частота сопряжения (Гц):* введите значение частоты сопряжения (от 40 до 60 Гц с шагом 0,1 Гц).
- ❖ *Ограничитель пониженной частоты — Частота ноль вольт (Гц):* введите значение частоты нуля вольт (от 0 до 40 Гц с шагом 0,1 Гц).
- ❖ *Ограничитель перевозбуждения — Максимальный ток (А):* введите значение максимально допустимого уровня тока (от 0 до 25 А с шагом 0,1 А).
- ❖ *Ограничитель перевозбуждения — Время задержки (сек.):* введите значение минимального времени срабатывания, во время которого МЕС-100 может подавать **максимальный ток** возбуждения (от 0 до 600 сек. с шагом 1 сек.).
- ❖ *Ограничитель перевозбуждения —* введите значение максимального уровня постоянного тока (от 0 до 15 А с шагом 0,1 А).
- ❖ *Ограничитель перевозбуждения — Включение ограничителя:* щелкните для включения ограничителя перевозбуждения.
- ❖ *Ограничитель перевозбуждения — Применить к реле 1:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания ограничения реле 1.
- ❖ *Ограничитель перевозбуждения — Применить к реле 2:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания ограничения реле 2.
- ❖ *Ограничитель недовозбуждения — Потребляемая реактивная мощность при PF=0 (%):* введите максимально допустимое значение потребляемой реактивной мощности, выраженное в процентах от максимальной реактивной мощности (от 0 до 50%, с шагом 1%).
- ❖ *Ограничитель недовозбуждения — Включение ограничителя:* щелкните для включения ограничителя недовозбуждения.
- ❖ *Ограничитель недовозбуждения — Применить к реле 1:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания ограничения реле 1.
- ❖ *Ограничитель недовозбуждения — Применить к реле 2:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания ограничения реле 2.

LIMITERS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Underfrequency Limiter				
Corner Frequency	Hz	40	60	45,0
Zero Volt Frequency	Hz	0	40	10,0
<input type="checkbox"/> Enable Limiter				
Overexcitation Limiter				
Maximum Current	A	0	25	10,0
Time Delay	s	0	600	3
Max. Continuatave Current	A	0	15	5,0
<input type="checkbox"/> Enable Limiter <input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Underexcitation Limiter (% of Rated Apparent Power)				
Leading Power at PF=0	%	0	60	50
<input type="checkbox"/> Enable Limiter <input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				



ПО УМОЛЧАНИЮ ОГРАНИЧИТЕЛИ И УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТКЛЮЧЕНЫ. При конфигурировании МЕС-100 обращайтесь особое внимание на то, чтобы включить все необходимые устройства защиты.

Окно защиты возбуждения



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ *Превышение тока возбуждения — Максимальный ток (A):* введите значение максимально допустимого уровня тока возбуждения (от 0 до 15 A с шагом 0,1 A).
- ❖ *Превышение тока возбуждения — Время задержки (сек.):* введите в это поле значение задержки срабатывания защиты (от 0 до 10 сек. с шагом 0,1 сек.).
- ❖ *Превышение тока возбуждения — Включение защиты:* нажмите на эту кнопку для включения функции защиты от превышения тока возбуждения.
- ❖ *Превышение тока возбуждения — Применить к реле 1:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- ❖ *Превышение тока возбуждения — Применить к реле 2:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

- ❖ *Перенапряжение возбуждения — Порог напряжения (V):* введите значение максимально допустимого уровня напряжения возбуждения (от 0 до 200 В с шагом 1 В).
- ❖ *Перенапряжение возбуждения — Время задержки (сек.):* введите в это поле значение задержки срабатывания защиты (от 0 до 300 сек. с шагом 0,1 сек.).
- ❖ *Перенапряжение возбуждения — Включение защиты:* нажмите на эту кнопку для включения функции защиты от перенапряжения возбуждения.
- ❖ *Перенапряжение возбуждения — Применить к реле 1:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- ❖ *Перенапряжение возбуждения — Применить к реле 2:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

FIELD PROTECTIONS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Field Overcurrent				
Maximum Current	A	0	15	10,0
Time Delay	s	0	10	5
<input type="checkbox"/> Enable Protection <input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Field Overvoltage				
Voltage Threshold	V	0	200	190
Time Delay	s	0	300	10
<input type="checkbox"/> Enable Protection <input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				

Окно защиты генератора



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ *Превышение тока генератора — Максимальный ток (%):* введите максимально допустимое значение тока генератора, выраженное в процентах от номинального значения тока генератора (от 0 до 120%, с шагом 1%).
- ❖ *Превышение тока генератора — Максимальный постоянный ток (%):* введите максимально допустимое значение постоянного тока генератора, выраженное в процентах от номинального значения тока генератора (от 0 до 110%, с шагом 1%).
- ❖ *Превышение тока генератора — Время задержки (сек.):* введите время задержки, во время которого МЕС-100 может подавать **максимальный ток** (от 0 до 3600 сек. с шагом 1 сек.).
- ❖ *Превышение тока генератора — Включение защиты:* нажмите на эту кнопку для включения функции токовой защиты генератора.
- ❖ *Превышение тока генератора — Применить к реле 1:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- ❖ *Превышение тока генератора — Применить к реле 2:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

GENERATOR PROTECTIONS				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Generator Overcurrent				
Maximum Current	%	0	120	110
Maximum Continuitive Current	%	0	110	100
Time Delay	s	0	3600	2
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Protection <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Generator Overvoltage				
Voltage Threshold	%	100	150	112
Time Delay	s	0	300	10
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Protection <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Generator Undervoltage				
Voltage Threshold	%	0	100	75
Time Delay	s	0	300	10
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Protection <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
Loss of Sensing				
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Protection <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2				
<input checked="" type="radio"/> Shutdown <input type="radio"/> FCR				



- ❖ *Перенапряжение генератора — Порог напряжения (%):* введите максимальное напряжение генератора, выраженное в процентах от номинального значения напряжения генератора (от 100 до 150% с шагом 1%).
- ❖ *Перенапряжение возбуждения — Время задержки (сек.):* введите время задержки (от 0 до 300 сек. с шагом 1 сек.).
- ❖ *Перенапряжение генератора — Включение защиты:* нажмите на эту кнопку для включения функции защиты от перенапряжения генератора.
- ❖ *Перенапряжение генератора — Применить к реле 1:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- ❖ *Перенапряжение генератора — Применить к реле 2:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

- ❖ *Пониженное напряжение генератора — Порог напряжения (%):* введите минимальное напряжение генератора, выраженное в процентах от номинального значения напряжения генератора (от 0 до 100% с шагом 1%).
- ❖ *Пониженное напряжение генератора — Время задержки (сек.):* введите время задержки (от 0 до 300 сек. с шагом 1 сек.).
- ❖ *Пониженное напряжение генератора — Включение защиты:* нажмите на эту кнопку для включения функции защиты от пониженного напряжения генератора.
- ❖ *Пониженное напряжение генератора — Применить к реле 1:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- ❖ *Пониженное напряжение генератора — Применить к реле 2:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.

- ❖ *Потеря измерения — Включение защиты:* нажмите на кнопку для включения функции защиты от потери измерения.
- ❖ *Потеря измерения — Применить к реле 1:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 1.
- ❖ *Потеря измерения — Применить к реле 2:* нажмите на эту кнопку для назначения сигнала срабатывания защиты реле 2.
- ❖ *Потеря измерения — Отключение/FCR:* выбрать необходимый режим срабатывания. При выборе *отключения* произойдет немедленное прекращение возбуждения генератора при потере измерения, при выборе *FCR* произойдет немедленное переключение в режим FCR.

Окно мониторинга диодов.



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ *Низкий уровень — Максимальная амплитуда (%):* введите максимально допустимое значение амплитуды тока возбуждения (низкий уровень неисправности), выраженное в процентах от номинального значения тока возбуждения генератора (от 0 до 100%, с шагом 1%).
- ❖ *Низкий уровень — Задержка (сек.):* введите время задержки (от 0 до 100 сек. с шагом 1 сек.).

- ❖ *Высокий уровень — Максимальная амплитуда (%):* введите максимально допустимое значение амплитуды тока возбуждения (высокий уровень неисправности), выраженное в процентах от номинального значения тока возбуждения генератора (от 0 до 100%, с шагом 1%).
- ❖ *Высокий уровень — Задержка (сек.):* введите время задержки (от 0 до 10 сек. с шагом 1 сек.).

- ❖ *Опции защиты — Включение мониторинга:* щелкните для включения функции мониторинга диодов (для *низкого* и *высокого* уровня).
- ❖ *Опции защиты — Включение отключения:* нажмите для включения опции отключения (только для *высокого* уровня).

DIODE MONITORING DEVICE				
PARAMETER	UNIT	MIN	MAX	DATA
Low Level				
Maximum Ripple	%	0	100	40
Delay	s	0	100	10.0
High Level				
Maximum Ripple	%	0	100	100
Delay	s	0	10	5.0
Protection Options				
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Monitoring <input type="checkbox"/> Enable Shutdown				
Alarm Options				
Low Level	<input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input type="checkbox"/> Apply to Relay2			
High Level	<input type="checkbox"/> Apply to Relay1 <input checked="" type="checkbox"/> Apply to Relay2			



- ❖ *Опции сигналов тревоги — Низкий уровень — Применить к реле 1:* нажмите для назначения реле 1.
- ❖ *Опции сигналов тревоги — Низкий уровень — Применить к реле 2:* нажмите для назначения реле 2.
- ❖ *Опции сигналов тревоги — Высокий уровень — Применить к реле 1:* нажмите для назначения реле 1.
- ❖ *Опции сигналов тревоги — Высокий уровень — Применить к реле 2:* нажмите для назначения реле 2.

Настройка уровней: Функция мониторинга диодов, как правило, настраивается на фабрике (от оставляется отключенной).

При необходимости новой настройки следуйте данной процедуре:

- ❖ Запустите генератор при номинальной скорости без нагрузки.
- ❖ Записать *амплитуду тока возбуждения в процентах, измеренную MEC-100*. Если это значение выше 10%, выключите генератор и проверьте наличие поврежденных диодов на выпрямительном мосту.
- ❖ Подключите номинальную нагрузку к генератору и запишите новую амплитуду в процентах, измеренную MEC-100. *Низкий уровень* должен быть установлен на +5%. *Высокий уровень* должен быть установлен на значение, в 3 раза превышающее предыдущее. Пример: амплитуда = 20% => *низкий уровень*=20+5=25%, а *высокий уровень* = 20x3=60%. Если *высокий уровень* превышает 100%, необходимо установить значение 100%.
- ❖ Если не удается выполнить приведенные выше инструкции, установите *низкий уровень*=40%, а *высокий уровень*=100% или обратитесь в отдел постпродажного обслуживания (см. раздел 7).

6.7. СОХРАНЕНИЕ НАБОРА ПАРАМЕТРОВ



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

- ❖ Щелкните на кнопке «База данных» на панели меню системы интерфейса MEC-100.
- ❖ В появляющемся откидном меню щелкните на пункте «Одновременное сохранение параметров в файле».
- ❖ В окне управления файлами выберите папку, в которой будет сохранен файл, введите имя файла и нажмите «ОК».

Для загрузки набора параметров см. руководство пользователя.



ВСЕГДА СОХРАНЯЙТЕ ФАЙЛ С ПАРАМЕТРАМИ ПОСЛЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАСТРОЙКИ.

Power Factor		1.0	-
Other parameters			
Bus Voltage		169	V
Analog Input 1		0.0	mA
Analog Input 2		0.0	mA
Excit. Current Ripple		7	%
Firmware Release	2.01	Card Type	MEC-100 DM

7. ГАРАНТИЯ, ПОСТПРОДАЖНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. ГАРАНТИЯ

Общие условия договора указаны в окне презентации, появляющемся во время запуска системы интерфейса MEC-100 (см. пар. 5.3.1); см. также документацию, содержащуюся в упаковке и соответствующий файл на CD-ROM установки.

Все подробности гарантии содержатся в данном документе.

7.2. ПРЕВЕНТИВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание MEC-100 заключается только в периодической проверке соединений между MEC-100 и системой: проверяйте, чтобы все соединения были чистыми и надежными и на проводах отсутствовали повреждения и аномалии.

MEC-100 полностью покрыт резиной и изолирован для обеспечения высокой надежности работы даже в тяжелых рабочих условиях (высокий уровень влажности, пыль, соленая атмосфера) и при наличии вибрации: если MEC-100 не работает или работает ненадлежащим образом, запрещается производить его ремонт или модификацию без одобрения Marelli Motori S.p.A.

7.3. ПОСТПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В случае нарушений в работе, повреждений и других проблем обращайтесь в отдел постпродажного обслуживания Marelli Motori S.p.A.



ОТДЕЛ ПОСТПРОДАЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

MARELLI MOTORI S.p.A.

Тел.: +39 0444 479 775

Факс: +39 0444 479 757

E-mail: service@marellimotori.com

Веб-сайт: www.marellimotori.com



ЗАМЕТКИ:





ЗАМЕТКИ:





ЗАМЕТКИ:





ЗАМЕТКИ:



Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilm, and recording, or by any information storage and retrieval system, without permission and writing from the publisher.

Настоящее издание и любую его часть запрещается воспроизводить или передавать в любой форме и любыми средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, микропленки и запись, а также любую систему хранения и воспроизведения информации без письменного разрешения издателя.



Questo manuale è stampato su carta riciclata: un contributo MarelliMotori alla salvaguardia dell'ambiente.

This manual is printed on recycled paper: MarelliMotori contribution to the safeguarding of the environment.

Настоящее руководство напечатано на вторичной бумаге: это вклад MarelliMotori в дело защиты окружающей среды.

Ce manuel est imprimé sur papier recyclé: une contribution de MarelliMotori pour la sauvegarde de l'environnement.

Dieses Handbuch ist auf wiederverwertbarem Umweltpapier gedruckt: Ein Beitrag von Marelli Motori zum Schutz der Natur.

Este manual ha sido impreso en papel reciclado: una contribución de MarelliMotori para la salvaguardia del medio ambiente.



Marelli Motori S.p.a.

Via Sabbionara, 1 - 36071 Arzignano (VI) Italy
(T) +39 0444.479711 - (F) +39 0444.479888
www.marellimotori.com
sales@marellimotori.com



(T) +39 0444.479775 - (F) +39 0444.479757
service@marellimotori.com



Russia

614007, Russia, Perm, 25
October, 72-40
(T) +7 342 262-85-56
(F) +7 342 262-85-60
sales@marellimotori.ru

MarelliMotori overseas offices:

GREAT BRITAIN

Marelli UK Ltd
Meadow Lane
Loughborough
Leicester
LE 11 1NB - UK
(T) +44 1509.615518
(F) +44 1509.615514
uk@marellimotori.com

CENTRAL EUROPE

Marelli Central Europe GmbH
Heilswannenweg 50
31008 Elze - Germany
(T) +49 5068.462-400
(F) +49 5068.462-409
germany@marellimotori.com

USA

Marelli USA, Inc
1620 Danville Road
PO Box 410 Harrodsburg
KY 40330 - USA
(T) +1 859.734-2588
(F) +1 859.734-0629
usa@marellimotori.com

ASIA PACIFIC

Marelli Asia Pacific Sdn Bhd
Lot 7, Jalan Majistret U1/26
Hicom - Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor D.E. - Malaysia
(T) +60 3.7805.3736
(F) +60 3.7803.9625
asiapacific@marellimotori.com

SOUTH AFRICA

Marelli Electrical Machines South Africa (Pty) Ltd
Unit 4, 55 Activia Rd Activia Park
Elandsfontein, 1406
Gauteng, Republic of South Africa
(T) +27 11.822.5566
(F) +27 11.828.8089
southafrica@marellimotori.com