

Краткое руководство пользователя для низковольтных ПЧ INVT общего применения

В этом руководстве кратко описаны внешняя проводка, Отсканировав QR-код,ознакомьтесь с настройкой параметров функций, а также основные полной электронной версией неисправности и методы их устранения для низковольтных ПЧ INVT общего применения (серии GD10/GD20/GD30/GD100/GD200A/GD270). См. веб-сайт www.invt.com для получения более детальной информации и скачивания материалов.



Предупреждение

Данное руководство включает только основные сведения по монтажу и наладке ПЧ. Несоблюдение указаний техники безопасности, а также инструкции по монтажу и вводу в эксплуатацию, содержащихся в соответствующей документации, может привести к несчастным случаям, таким как повреждение оборудования, телесным повреждениям или даже смерти.

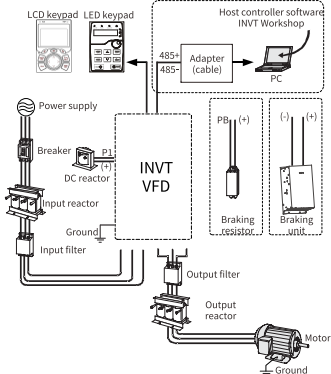
Соответствующие операции должны выполнять подготовленные и квалифицированные специалисты.

Опасность

При включенном питании запрещается выполнять такие операции, как подключение, проверка или замена устройств. Перед выполнением этих операций убедитесь, что все входные источники питания отключены, и подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, или до тех пор, пока напряжение шины постоянного тока не станет менее 36В.

Минимальное время ожидания	Модель ПЧ
5 мин	1-фазный 220 В 0,2–2,2 кВт; 3-фазный 220 В 0,2–22 кВт; 3-фазный 380 В 0,75–110 кВт
15 мин	3-фазный 380 В 132–315 кВт
20 мин	3-фазный 380 В 355 кВт и выше

1 Подключение дополнительного оборудования



2 Клеммы

Рис. 2-1 Типовая схема соединений ПЧ

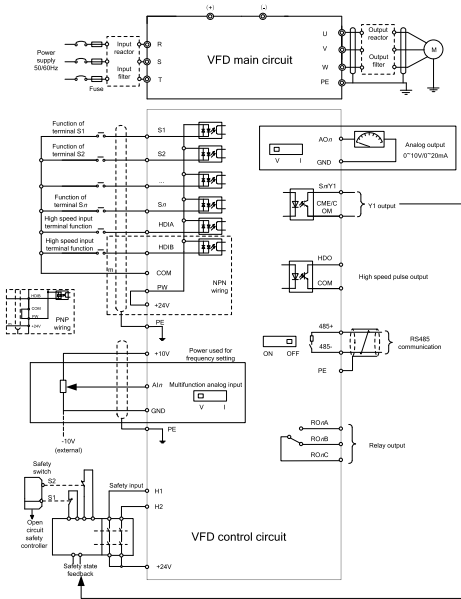


Таблица 2-1 Описание клемм ПЧ

Клемма	Описание
Клеммы главной цепи	
R, S, T	Трёхфазные (или однофазные) входные клеммы переменного тока для подключения к электросети
U, V, W	Трёхфазные (или однофазные) выходные клеммы переменного тока для подключения к двигателю

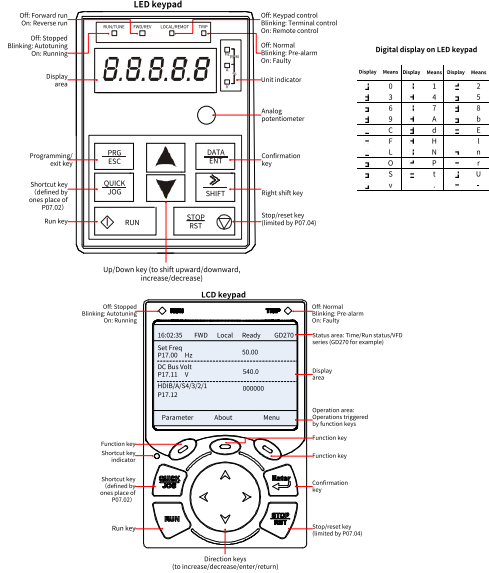
Клемма	Описание
P1	P1 и (+) подключаются к клеммам внешнего стабилизатора постоянного тока
(+)	(+) и (-) подключаются к клеммам внешнего блока торможения или клеммам общей шины постоянного тока
PВ	PВ и (+) подключаются к клеммам внешнего тормозного резистора
⏏	Клеммы PE, клеммы PE всех устройств должны иметь надежное заземление
Клеммы цепи управления	
+10 В	Данное устройство поставляется с источником питания 10 В
AIп	Аналоговый вход; тип входа по умолчанию – напряжение, которое можно изменить с помощью соответствующей перемычки / DIP-переключателя / параметров
GND	Базовое заземление +10 В
AOп	Аналоговый выход; диапазон: Напряжение 0–10 В или ток 0–20 mA
ROпВ	Релейный выход; нормально разомкнутый ROпА, нормально замкнутый ROпВ, общий порт ROпС
ROпС	Коммутационная способность: 3 A / 250 В перем. тока, 1 A / 30 В пост. тока
HDO	Нагрузочная способность контакта: 50 mA/30 В; диапазон выходной частоты: 0–50 кГц
COM	Базовое заземление +24 В
CME	Общий порт выхода с разомкнутым коллектором; короткое замыкание с COM по умолчанию
Y1–Yп	Нагрузочная способность контакта: 50 mA/30 В; диапазон выходной частоты: 0–1 кГц
485+	Интерфейс связи 485 дифференциального сигнала. Для стандартного интерфейса связи 485 следует использовать экранированную витую пару.
485-	Совместимый резистор 120 Ом связи 485 выбирается и подключается через DIP-переключатель или перемычку.
PE	Клемма заземления
PW	Используется для обеспечения переключения между внешним и внутренним источником питания. В режиме NPN соедините накоротко PW и +24В. В режиме PNP замкните накоротко PW и COM
+24В	Источник питания ПЧ заказчика. Максимальный выходной ток: 200 mA
S1–Sn	Дискретный вход Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм Допустимое входное напряжение 12–30 В Двухнаправленная входная клемма, поддерживающая NPN и PNP Максимальная входная частота: 1 кГц Программируемые цифровые входные клеммы, функции которых пользователь может задать с помощью функциональных кодов
HDIA	В дополнение к функциям дискретного входа, также может выступать в качестве высокочастотного импульсного входа
HDIB	Максимальная входная частота: 50 кГц Коэффициент заполнения: 30%–70% Поддержка ввода квадратного энкодера, когда доступны как HDIA, так и HDIB, с функцией измерения скорости
+24В-H1	Ввод безопасного отключения крутящего момента (STO)
+24В-H2	Резервный вход STO, внешний нормально закрытый контакт. STO срабатывает при размыкании контакта, а ПЧ прекращает выход сигналов Для входного сигнального провода безопасности используется экранированный провод длиной не более 25 м При выпуске с завода H1 и H2 закорачиваются на +24 В. При использовании функции STO необходимо удалить перемычки на клеммах

Примечание:

- n - натуральное число.
- Клеммы могут различаться в зависимости от серии. Подробную информацию о клеммной разводке см. в полной электронной версии руководства по соответствующему продукту.

3 Панель управления

Панель может различаться в зависимости от серии. Некоторые продукты могут поддерживать дополнительные жидкокристаллические панели.



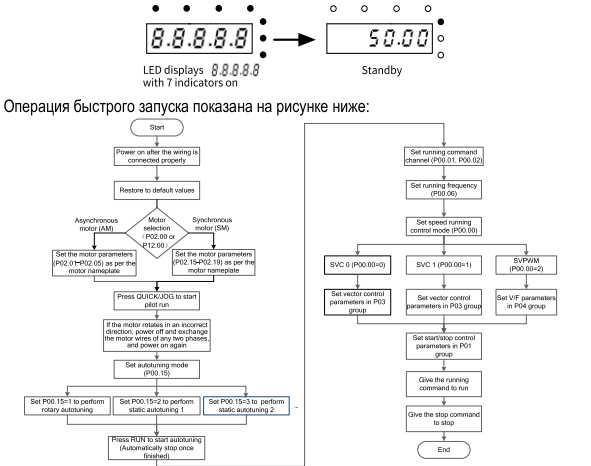
4 Быстрый запуск

4.1 Проверка перед включением

- Убедитесь, что все клеммы правильно и надежно соединены.
- Убедитесь, что мощность двигателя соответствует мощности ПЧ.

4.2 Работа при первом включении

Убедившись в правильности проводки и питания, замкните воздушный выключатель питания переменного тока на входной стороне ПЧ, чтобы включить ПЧ. Например, при использовании светодиодной панели на панели отображается 8.8.8.8.8. при включении питания, а затем задание частоты (50,00 в примере), указывая на то, что преобразователь частоты инициализирован и готов к работе. (Подробнее о других типах панелей оператора см. в полной электронной версии руководства по соответствующему ПЧ).



5 Общая настройка параметров

Ниже приводится краткое описание только некоторых общих функциональных параметров и типовых значений.
"○": указывает, что значение настройки этого параметра можно изменить, когда ПЧ находится в выключенном или работающем состоянии;
"⊙": указывает, что значение настройки этого параметра не может быть изменено во время работы ПЧ;
"●": указывает, что значение параметра обнаружено и записано и не может быть изменено.
ПЧ автоматически проверяет и ограничивает атрибуты изменения каждого параметра, что может помочь пользователям избежать ошибочных изменений.
Примечание: Параметры функций могут различаться в зависимости от серии. Подробнее см. в полной электронной версии руководства по соответствующему продукту.

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без PG 0 1: Режим векторного управления без PG 1 2: Режим управления пространственным вектором напряжения	Зависит от модели	⊙
P00.01	Канал команд управления	0: Канал команд управления с панели управления 1: Канал команд управления с клемм 2: Канал команд управления по протоколу связи	0	○
P00.03	Максимальная выходная частота	P00.04–400,00Гц	50,00 Гц	⊙
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	P00.05–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	⊙
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	0,00Гц–P00.04 (Верхний предел рабочей частоты)	0,00 Гц	⊙
P00.06	Источник сигнала задания частоты А	0: Цифровые настройки с панели управления 1: Задание аналоговой величины AI1 с панели (соответствует потенциометру на панели) 2: Задание аналоговой величины AI2 с клемм (соответствует клемме AI)	0	○
P00.07	Источник сигнала задания частоты В	3: Задание аналоговой величины AI3 4: Высокоскоростной импульс HDI 5: Простая программа ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: PID-регулятор 8: Задание протокола связи Modbus 18: Настройка аналоговой клавиатуры (действительна для	2	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.10	Задание частоты с панели управления	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○
P00.11	Время ускорения 1	0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P00.12	Время замедления 1	0: Работа в направлении по умолчанию 1: Работа в противоположном направлении 2: Вращение назад запрещено	0	○
P00.13	Выбор направления работы	0: Нет операции 1: Автонастройка с вращением 2: Статическая автонастройка 1 3: Статическая автонастройка 2	0	⊙
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет операции 1: Восстановить значение по умолчанию 2: Очистить историю неисправностей 3: Блокировка функционального кода (заблокировать все функциональные коды)	0	⊙
P00.18	Восстановление функциональных параметров	0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Запуск после отслеживания скорости	0	⊙
P01.00	Режим запуска	0: Остановка с замедлением 1: Остановка по инерции	0	○
P01.08	Режим остановки	0: Остановка с замедлением 1: Остановка по инерции	0	○
P01.09	Начальная частота при торможении для остановки	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц	○
P01.11	Ток торможения постоянным током при остановке	0,0–100,0%	0,00%	○
P01.12	Время торможения постоянным током при остановке	0,00–50,00 с	0,00 с	○
P01.18	Выбор защиты работы клемм при включении питания	0: Команда управления с клемм недействительна при включении питания 1: Команда управления с клемм действительна при включении питания	0	⊙
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	⊙
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели	⊙
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	⊙
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	1–60000 об/мин	Зависит от модели	⊙
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	Зависит от модели	⊙
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0,8–6000,0 A	Зависит от модели	⊙
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели	⊙
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	⊙
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–128	2	⊙
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0–1200 В	Зависит от модели	⊙
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0,8–6000,0 A	Зависит от модели	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P02.23	Обратная ЭДС синхронного двигателя 1	0–10000	300	○
P03.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1	0,0–200,0	20,0	○
P03.01	Время интегрирования контура скорости 1	0,000–10,000 с	0,200 с	○
P03.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2	0,0–200,0	20,0	○
P03.04	Время интегрирования контура скорости 2	0,000–10,000 с	0,200 с	○
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура Р	0–65535	1000	○
P03.11	Задание крутящего момента	0: Управление крутящим моментом недействительно 1: Задание крутящего момента с панели управления (P03.12) 2: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI1 3: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI2 4: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI3 5: Задание крутящего момента через частоту импульсов HDI 6: Многоступенчатое задание крутящего момента 7: Задание крутящего момента через протокол связи Modbus Примечание: Ненулевое значение указывает на то, что используется режим управления крутящим моментом.	0	○
P04.01	Увеличение крутящего момента двигателя 1	0,0%: (автоматическое увеличение крутящего момента), 0,1%–10,0%	0,0%	○
P04.09	Усиление компенсации скольжения V/F двигателя 1	0,0–200,0%	100,0%	○
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотных колебаний двигателя 1	0–100	10	○
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 1	0–100	10	○
P05.01	Выбор функции клеммы S1	0: Нет функции 1: Вращение вперед (FWD)	1	⊙
P05.02	Выбор функции клеммы S2	2: Вращение назад (REV) 3: Трепвородное управление ходом (SIN)	4	⊙
P05.03	Выбор функции клеммы S3	4: Толчковый режим с прямым вращением 5: Толчок назад 6: Остановка по инерции 7: Сброс неисправностей	7	⊙
P05.04	Выбор функции клеммы S4	9: Вход внешней неисправности 10: Увеличение задания частоты (UP) 11: Уменьшение задания частоты (DOWN)	0	⊙
P05.37	Нижний предел AI2	0,00В–P05.39	0,00 В	○
P05.39	Верхний предел AI2	P05.37–10,00В	10,00 В	○
P06.01	Выбор выхода Y1	0: Недействительно 1: В работе	0	○
P06.03	Выбор релейного выхода	2: Вращение вперед 3: Вращение назад 4: Толчковый режим 5: Неисправность ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 8: Достижение частоты	1	○
P06.04	Выбор релейного выхода	5: Неисправность ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 8: Достижение частоты	5	○
P06.14–P06.15	Выбор аналогового выхода AO	0: Рабочая частота 1: Заданная частота 3: Рабочая скорость вращения	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P06.16	Выбор выхода высокочастотного импульса НДО	(относительно 2-кратной скорости вращения двигателя) 4: Выходной ток (относительно 2-кратного номинального тока ПЧ) 5: Выходной ток (относительно 2-кратного номинального тока двигателя) 6: Выходное напряжение (относительно 1,5-кратного номинального напряжения ПЧ) 7: Выходная мощность (относительно 2-кратной номинальной мощности двигателя)	0	○
P06.17–P06.26	Настройки верхнего и нижнего пределов выхода АО	Подробнее см. в полной электронной версии руководства по соответствующему ПЧ.		○
P07.00	Пароль пользователя	0–65535	0	○
P14.00	Адрес связи текущего устройства	1–247 ❗ Примечание: Адрес ведомого устройства не может быть установлен на 0.	1	○
P14.01	Настройка скорости связи	0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с	4	○
P14.02	Настройка проверки битов данных	0: Нет проверки (N, 8, 1) для RTU 1: Проверка четности (E, 8, 1) для RTU 2: Проверка нечетности (O, 8, 1) для RTU 3: Нет проверки (N, 8, 2) для RTU 4: Проверка четности (E, 8, 2) для RTU 5: Проверка нечетности (O, 8, 2) для RTU	1	○

6 Основные неисправности и методы их устранения

❗**Примечание:** Обозначение кодов неисправностей может изменяться. Некоторые ПЧ используют старую кодировку, а другие используют новую, которые перечислены в разделе «Отображение кода неисправности».

Отображение кода неисправности		Тип неисправности	Возможная причина	Корректирующие меры
OUI1	E1	Защита фазы U блока инвертора	Ускорение/замедление происходит слишком быстро; Модуль IGBT поврежден;	Увеличьте время ускорения/замедления; Замените блок инвертора; Проверьте, надежно ли заземлены устройства и система;
OUI2	E2	Защита фазы V блока инвертора	Неправильная работа, вызванная помехами; Плохо подсоединены провода привода;	Проверьте, не ослаблены ли провода привода; Проверьте правильность проводки двигателя и отсутствие короткого замыкания между двигателем и землей;
OUI3	E3	Защита фазы W блока инвертора	Внутри возникли искры из-за плохих условий эксплуатации.	Регулярно удаляйте пыль или масляные пятна внутри ПЧ.
OC1	E4	Перезагрузка по току при ускорении	Ускорение/замедление происходит слишком быстро;	Увеличьте время ускорения/замедления;
OC2	E5	Перегрузка по току при замедлении	Пониженное напряжение электросети;	Увеличьте входное напряжение электросети; Выберите ПЧ большей мощности;
OC3	E6	Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью	Пониженная мощность ПЧ; Внезапные изменения или аномалии нагрузки; Дисбаланс трехфазного выходного тока; Сильные внешние источники помех (переключение контактора или неправильное заземление).	Проверьте, нет ли заклинивания двигателя, короткого замыкания и исключений нагрузочного устройства; Проверьте трехфазное выходное напряжение ПЧ и наличие дисбаланса сопротивления трехфазного двигателя; Проверьте наличие сильных помех (находится ли кабель двигателя далеко от контактора и надежно ли заземлена система).
OV1	E7	Перенапряжение при ускорении	Слишком короткое время ускорения/замедления;	Увеличьте время ускорения/замедления;
OV2	E8	Перенапряжение	Аномальное входное	Проверьте входное напряжение;

Отображение кода неисправности		Тип неисправности	Возможная причина	Корректирующие меры
		ение при замедлении	напряжение; Двигатель запущен во время вращения;	Используйте функцию запуска отслеживания скорости; Добавьте устройства динамического торможения или рекуперативные блоки;
OV3	E9	Перенапряжение при работе с постоянной скоростью	Слишком большая нагрузка регенерации энергии; Динамическое торможение отключено.	Установите параметры функции динамического торможения.
UV	E10	Пониженное напряжение шины	Пониженное напряжение электросети; Отображение ненормального напряжения шины; Ненормальное замыкание буферного контактора.	Увеличьте входное напряжение электросети; Свяжитесь с производителем; Свяжитесь с производителем.
OL1	E11	Перегрузка двигателя	Слишком низкое напряжение электросети; Некорректная настройка номинального тока двигателя; Двигатель заклинил или нагрузка внезапно слишком сильно изменилась.	Увеличьте входное напряжение электросети; Заново настройте номинальный ток двигателя в группе параметров двигателя; Проверьте нагрузку и отрегулируйте значение увеличения крутящего момента.
OL2	E12	Перегрузка ПЧ	Слишком быстрое ускорение; Двигатель повторно запускается во время вращения; Слишком низкое напряжение электросети; Чрезмерная нагрузка; Пониженная мощность ПЧ.	Увеличьте время ускорения; Избегайте перезапуска при остановке или включите запуск с отслеживанием скорости; Увеличьте входное напряжение электросети; Выберите ПЧ большей мощности.
SPI	E13	Потеря фазы на входе	Потеря входной фазы R/S/T или резкие колебания; Винты на входной стороне ослаблены.	Проверьте наличие аномальной входной мощности и ослабления входных кабелей; Установите параметры, чтобы исключить неисправность.
SPO	E14	Потеря фазы на выходе	Выходные кабели повреждены или коротко соединены с землей; Потеря выходной фазы U, V, W или серьезные асимметричные 3-фазные нагрузки.	Проверьте, нет ли ослабленных или поврежденных кабелей. Проверьте наличие резких колебаний нагрузки и дисбаланса сопротивления трехфазного двигателя.
OH2	E16	Перегрев инверторного модуля	Воздуховод засорен или поврежден вентилятор; Слишком высокая температура окружающей среды; Длительная перегрузка.	Продуйте воздуховод или замените вентилятор; Обеспечьте хорошую вентиляцию для снижения температуры окружающей среды; Выберите ПЧ большей мощности.
CE	E18	Ошибка протокола связи 485	Неправильная скорость передачи данных; Неисправность линии связи; Ошибка адреса связи; Сильные помехи на линии связи.	Установите правильную скорость передачи данных; Проверьте подключение интерфейса связи; Установите правильный адрес связи; Замените или измените проводку для повышения защиты от помех.
IE	E20	Автонастройка двигателя Неисправность	Мощность двигателя и мощность ПЧ не соответствуют друг другу; Неправильная настройка параметров двигателя; Автонастраиваемые параметры резко отличаются от стандартных; Превышено время автонастройки.	Измените модель ПЧ; Правильно установите тип двигателя и параметры в соответствии с паспортной табличкой; Уменьшите нагрузку двигателя до холостого хода и повторите распознавание; Проверьте проводку двигателя и настройки параметров; Проверьте, превышает ли верхний предел частоты 2/3 номинальной частоты.

Отображение кода неисправности		Тип неисправности	Возможная причина	Корректирующие меры
dEu	E34	Неисправность отклонения скорости	Слишком высокая нагрузка или заклинивание	Проверьте наличие перегрузки, увеличьте время обнаружения отклонения скорости или увеличьте время ускорения/замедления; Проверьте настройки параметров двигателя и повторно выполните автонастройку параметров двигателя; Проверьте настройки параметров управления контуром скорости.
Sto	E35	Неисправность регулировки	Отклонение нагрузки; Неверные настройки параметров синхронного двигателя; Неточные параметры автонастройки двигателя; ПЧ отсоединен от двигателя; Применение для ослабления потока.	Проверьте на перегрузку или заклинивание; Проверьте параметры двигателя и настройки обратной ЭДС; Повторно выполните автонастройку параметров двигателя; Увеличьте время обнаружения неправильной настройки; Отрегулируйте коэффициент ослабления потока и параметры токового контура.

Приложение А Данные об энергоэффективности

Таблица А-1 Энергопотребление и класс IE

Модель	Относительные потери (%)								Потери в режиме ожидания (Вт)	Класс IE
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
GD10-0R2G-S2-B	2.75	2.78	3.11	2.42	2.46	2.78	1.27	1.90	4	IE2
GD10-0R4G-S2-B	2.30	2.31	2.65	2.23	2.25	2.70	1.81	2.47	4	IE2
GD10-0R7G-S2-B	0.60	1.17	1.87	1.44	1.03	1.38	1.47	1.32	7	IE2
GD10-1R5G-S2-B	0.99	1.05	1.77	0.79	0.96	1.88	0.93	2.01	5	IE2
GD10-2R2G-S2-B	1.05	1.35	2.00	1.05	1.35	2.17	1.36	2.49	8	IE2
GD10-0R2G-2-B	2.98	3.01	3.33	2.56	2.61	2.82	1.62	1.83	4	IE2
GD10-0R4G-2-B	2.41	2.41	2.72	2.09	1.99	2.20	1.36	1.57	4	IE2
GD10-0R7G-2-B	1.22	1.18	1.79	1.04	0.99	1.72	0.79	1.78	4	IE2
GD10-1R5G-2-B	0.95	1.02	1.69	0.59	0.98	1.42	0.67	1.30	5	IE2
GD10-2R2G-2-B	0.94	1.16	1.66	0.83	1.20	1.71	1.18	1.63	8	IE2
GD10-0R7G-4-B	2.25	2.08	2.61	1.80	1.52	2.29	0.94	1.68	7	IE2
GD10-1R5G-4-B	1.09	1.36	1.97	0.62	0.97	1.62	0.66	1.48	7	IE2
GD10-2R2G-4-B	0.95	1.33	1.69	0.72	0.98	1.50	0.66	1.10	8	IE2
GD20-0R4G-S2	2.11	2.13	2.56	2.00	1.73	2.21	1.26	2.17	5	IE2
GD20-0R7G-S2	1.47	1.70	2.44	1.43	1.19	2.24	0.70	2.42	7	IE2
GD20-1R5G-S2	1.23	1.56	2.32	0.97	1.34	2.05	0.99	2.74	8	IE2
GD20-2R2G-S2	1.12	1.35	1.94	1.35	1.81	1.83	0.22	4.13	8	IE2
GD20-0R4G-2	2.41	2.45	2.74	1.97	2.01	2.26	1.15	1.61	6	IE2
GD20-0R7G-2	1.55	1.83	2.65	0.80	1.45	2.36	1.03	2.01	6	IE2
GD20-1R5G-2	1.10	1.48	2.22	1.14	1.62	2.69	1.27	2.89	7	IE2
GD20-2R2G-2	1.15	1.51	2.37	1.15	1.59	2.56	1.32	2.26	7	IE2
GD20-0R7G-4	1.88	2.17	2.69	2.15	2.25	3.09	1.64	2.52	7	IE2
GD20-1R5G-4	1.31	1.56	2.10	1.03	1.37	2.09	1.19	2.19	7	IE2
GD20-2R2G-4	1.32	1.51	2.20	1.36	1.78	2.37	1.71	2.62	8	IE2
GD20-004G-4	1.02	1.26	1.73	1.10	1.43	1.83	1.28	2.25	9	IE2
GD20-5R5G-4	1.01	1.16	2.05	1.09	1.45	2.41	1.34	2.80	9	IE2
GD20-7R5G-4	1.01	1.16	2.05	0.85	1.04	2.25	1.17	1.86	9	IE2
GD20-011G-4	0.61	0.84	1.55	0.61	1.04	1.97	0.99	2.16	6	IE2
GD20-015G-4	0.42	0.52	1.27	0.55	0.73	1.46	0.78	1.66	7	IE2
GD20-018G-4	0.54	0.74	1.22	0.77	1.03	1.70	0.96	1.65	11	IE2
GD20-022G-4	0.47	0.67	1.21	0.67	0.90	1.54	0.87	1.38	11	IE2
GD20-030G-4	0.53	0.72	0.71	0.71	0.90	0.85	1.45	1.50	13	IE2
GD20-037G-4	0.47	0.69	1.39	0.63	0.88	1.60	0.99	1.72	14	IE2
GD20-045G-4	0.49	0.69	1.39	0.78	1.00	1.64	0.97	1.66	21	IE2
GD20-045G-4-B	0.49	0.69	1.39	0.78	1.00	1.64	0.97	1.66	21	IE2
GD20-055G-4	0.51	0.69	1.26	0.71	0.89	1.47	0.88	1.40	22	IE2
GD20-055G-4-B	0.51	0.69	1.26	0.71	0.89	1.47	0.88	1.40	22	IE2
GD20-075G-4	0.44	0.61	1.12	0.51	0.69	1.29	0.76	1.42	22	IE2
GD20-075G-4-B	0.44	0.61	1.12	0.51	0.69	1.29	0.76	1.42	22	IE2
GD20-090G-4	0.42	0.59	1.15	0.47	0.65	1.29	0.90	1.48	25	IE2
GD20-090G-4-B	0.42	0.59	1.15	0.47	0.65	1.29	0.90	1.48	25	IE2
GD20-110G-4	0.43	0.63	1.30	0.48	0.75	1.64	0.80	1.78	28	IE2
GD20-110G-4-B	0.43	0.63	1.30	0.48	0.75	1.64	0.80	1.78	28	IE2
GD200A-0R7G-4	1.73	1.71	2.39	1.03	0.76	1.55	0.39	1.19	3	IE2
GD200A-1R5G-4	1.52	1.49	1.81	1.06	1.00	1.76	0.84	1.86	3	IE2
GD200A-2R2G-4	1.21	2.36	2.15	0.81	1.03	1.51	0.87	1.49	5	IE2
GD200A-004G/5R5P-4	1.17	1.44	1.96	0.99	1.17	1.65	1.17	1.80	6	IE2
GD200A-5R5G/7R5P-4	0.91	1.16	1.99	0.74	1.00	1.68	1.01	1.85	6	IE2
GD200A-7R5G/011P-4	0.77	1.05	1.86	0.69	0.93	1.56	0.96	1.69	7	IE2
GD200A-011G/015P-4	0.69	0.76	1.65	0.59	0.87	1.43	0.79	1.67	9	IE2
GD200A-015G/018P-4	0.60	0.72	1.42	0.66	0.69	1.26	0.73	1.40	9	IE2
GD200A-018G/022P-4	0.47	0.68	1.34	0.57	0.70	1.25	0.77	1.35	12	IE2
GD200A-022G/030P-4	0.53	0.71	0.69	0.52	0.66	1.08	0.66	1.14	12	IE2
GD200A-030G/037P-4	0.51	0.62	1.39	0.46	1.25	1.63	1.16	1.56	20	IE2

Модель	Относительные потери (%)								Потери в режиме ожидания (Вт)	Класс IE
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
GD200A-037G/045P-4	0.41	0.65	1.03	0.51	0.65	1.12	0.68	1.25	27	IE2
GD200A-045G/055P-4	0.39	0.55	0.94	0.51	0.61	1.05	0.62	1.08	29	IE2
GD200A-055G/075P-4	0.43	0.67	0.97	0.58	0.77	1.24	0.82	1.22	33	IE2
GD200A-075G/090P-4	0.40	0.54	0.97	0.48	0.60	1.09	0.63	1.02	33	IE2
GD200A-090G/110P-4	0.42	0.55	0.95	0.49	0.61	1.16	0.65	0.78	37	IE2
GD200A-110G/132P-4	0.44	0.71	1.12	0.57	0.99	1.54	1.19	2.04	37	IE2
GD200A-132G/160P-4	0.47	0.59	1.06	0.61	0.71	1.28	0.85	1.43	55	IE2
GD200A-160G/185P-4	0.59	0.71	1.36	1.22	0.97	1.87	1.00	1.84	55	IE2
GD200A-185G/200P-4	0.62	0.76	1.21	1.17	1.12	1.70	1.08	1.61	55	IE2
GD200A-200G/220P-4	0.53	0.71	1.41	0.74	0.94	1.81	1.00	1.84	55	IE2
GD200A-220G/250P-4	0.33	0.42	0.69	0.85	0.95	1.33	1.10	1.18	80	IE2
GD200A-250G/280P-4	0.38	0.59	1.22	0.65	0.92	1.67	0.93	1.74	80	IE2
GD200A-280G/315P-4	0.40	0.59	1.10	0.64	0.89	1.58	1.12	1.35	80	IE2
GD200A-315G/350P-4	0.56	0.35	0.79	0.94	0.94	1.63	1.36	2.22	80	IE2
GD200A-355G/400P-4	0.37	0.47	0.98	0.91	1.11	1.95	1.42	2.44	80	IE2
GD200A-400G-4	0.17	0.26	0.42	0.28	0.41	0.74	0.47	0.92	80	IE2
GD200A-450G-4	0.31	0.54	0.98	0.46	0.62	1.02	0.67	0.85	80	IE2
GD200A-500G-4	0.32	0.55	0.98	0.45	0.61	1.02	0.66	0.83	80	IE2
GD200A-630G-4	0.23	0.37	0.99	0.61	0.79	1.30	0.82	1.52	80	IE2
GD270-1R5-4	0.78	0.95	1.03	0.86	1.17	1.23	1.35	2.02	13	IE2
GD270-2R2-4	0.82	0.76	0.55	1.09	1.11	1.07	1.59	1.76	17	IE2
GD270-004-4	0.74	1.20	1.55	1.15	1.28	1.89	1.45	2.29	16	IE2
GD270-5R5-4	0.71	0.97	1.32	1.02	1.21	1.83	1.34	2.18	17	IE2
GD270-7R5-4	0.68	0.78	1.75	0.76	1.03	1.79	1.22	2.06	20	IE2
GD270-011-4(-L1)	0.65	0.89	1.62	0.66	1.37	1.43	1.38	2.28	27	IE2
GD270-015-4(-L1)	0.96	1.30	2.26	0.74	0.90	1.43	0.87	1.49	27	IE2
GD270-018-4(-L1)	0.72	0.95	1.57	1.20	1.46	2.17	1.47	2.26	30	IE2
GD270-022-4(-L1)	0.67	0.87	1.44	1.07	1.29	1.92	1.27	2.04	30	IE2
GD270-030-4(-L1)(-C3)	0.71	0.98	1.76	1.22	1.89	2.42	2.17	2.83	30	IE2
GD270-037-4(-L1)(-C3)	0.67	0.85	1.60	1.09	1.75	2.37	1.91	2.73	30	IE2
GD270-045-4(-L1)(-C3)	0.47	0.62	1.14	1.09	1.27	1.90	1.52	2.02	30	IE2
GD270-055-4(-L1)(-C3)	0.42	0.69	1.04	0.98	1.19	1.72	1.45	1.88	31	IE2
GD270-075-4(-L1)(-C3)	0.52	0.80	1.35	1.06	1.42	2.10	1.67	2.23	32	IE2
GD270-090-4(-L1)(-C3)	0.40	0.72	1.29	0.93	1.31	1.98	1.58	2.11	31	IE2
GD270-110-4(-L1)(-C3)	0.42	0.69	1.20	0.84	0.98	1.67	1.27	1.72	33	IE2
GD270-132-4(-L1)(-C3)	0.50	0.65	1.28	0.97	1.12	1.74	1.22	1.85	35	IE2
GD270-160-4(-L1)	0.61	1.01	1.52	1.37	1.32	2.02	1.42	2.14	37	IE2
GD270-185-4(-L1)	0.56	0.95	1.45	1.13	1.19	1.88	1.37	2.07	37	IE2
GD270-200-4(-L1)	0.48	0.81	1.33	0.99	1.08	1.78	1.28	1.99	38	IE2
GD270-220-4(-L _{in})*	0.59	0.85	1.76	1.24	1.58	2.61	1.68	2.65	40	IE2
GD270-250-4(-L _{in})*	0.65	0.91	1.86	1.33	1.72	2.79	1.73	2.85	42	IE2
GD270-280-4(-L _{in})*	0.68	0.98	1.92	1.27	1.61	2.54	1.62	2.69	48	IE2
GD270-315-4(-L _{in})*	0.66	0.94	1.88	1.19	1.49	2.45	1.56	2.54	50	IE2
GD270-355-4(-L _{in})*	0.72	1.01	1.87	1.11	1.37	2.30	1.47	2.47	52	IE2
GD270-400-4(-L _{in})*	0.78	0.82	1.64	1.14	1.38	2.25	1.43	2.31	55	IE2
GD270-450-4(-L _{in})*	0.75	0.89	1.52	1.08	1.27	2.16	1.37	2.23	58	IE2
GD270-500-4(-L _{in})*	0.73	0.78	1.40	0.90	1.10	1.90	1.25	2.16	60	IE2