

Многофункциональное интеллектуальное устройство GE D25



"Супер-IED" с функциями измерения, управления и связи

D25 – это многофункциональное **IED¹**, которое используется в системах комплексной автоматизации электрических подстанций (**iSCS**) для выполнения самых разнообразных функций измерения, ввода/вывода и связи.

"Мезонинные" платы² с Ethernet- и RS-232-интерфейсами обеспечивают взаимодействие **D25** с локальными и распределенными сетями, центральными ЭВМ (ЦЭВМ) и другими устройствами. Благодаря этому к **iSCS** можно подключать практически неограниченное количество абонентов.

В качестве сетевых узлов могут использоваться системы **D20/D200**, стационарные или переносные рабочие станции. С помощью фирменного программного пакета **PowerLink™** они могут работать в следующих режимах: одноранговая сеть; клиент/сервер; прием/передача файлов; виртуальная связь между внутренними функциями и/или **IED**; и др. **D25** может использоваться как самостоятельное **IED**, устройство с программируемой логикой (**PLC**) или удаленный терминал (**RTU**). Оно поддерживает более 60-ти лицензионных протоколов обмена с ЦЭВМ (включая **DNP³** и **MMS⁴**) и более 75-ти **IED**-интерфейсов различных производителей. **D25** сохраняет высокие коммуникационные возможности даже при одновременном выполнении в реальном времени таких функций как: одноранговый обмен и передача файлов по сети; регистрация аварийных событий; запись формы 15 аналоговых сигналов и 250 значений параметров; реализация **PLC**-алгоритмов; архивация данных от **IED**; измерение и анализ качества электроэнергии.

Варианты компоновки

- ◆ До 15 входных аналоговых сигналов переменного тока от измерительных трансформаторов напряжения/тока без нормирующих преобразователей, установленных на 1 ... 6 трехфазных фидерах. Все сигналы объединяются в 5 групп по 3 входа с трансформаторной связью
- ◆ До 16 входных аналоговых сигналов постоянного тока

- ◆ До 96 входных дискретных сигналов
- ◆ 8, 16, 24 или 32 выходных дискретных сигналов
- ◆ "Радиоключ", вывод аварийных сигналов – для всех конфигураций

Технические параметры

Процессор/память

- ◆ Центральный процессор: Motorola 68360@25MHz
- ◆ Процессоры DDSP: 2 x Analog Devices 2187@50MHz
- ◆ Процессор ввода/вывода: Motorola 68HC11@4MHz
- ◆ Типовой объем памяти для хранения программ:
 - 512K байт электрически программируемой памяти (EPROM)
 - 2M байта Flash
- ◆ Погрешность часов: 2 ppm (7.2ms/час) с автокорректировкой
- ◆ Типовой состав памяти для хранения данных:
 - 2M байта энергонезависимой памяти (NVRAM) – стандартно
 - до 4M байт RAM (в дополнение к NVRAM) – опционально

Ввод аналоговых сигналов напряжения (переменный ток)

- ◆ Номиналы входного действующего напряжения: 63.5, 69.3, 110, 120, 220V_{RMS}
- ◆ Диапазон измерений: 0% - 250% от номинала
- ◆ Нагрузка: <0.1VA
- ◆ Точность: ±0.5% в диапазоне 5% - 250% от номинала
- ◆ Перегрузка:
 - 250% от номинала - непрерывно
 - 350% от номинала - в течение 1 минуты
- ◆ Скорость аналогово-цифровых преобразований: 64 преобр./период
- ◆ Разрядность: 13 бит плюс знак

Ввод аналоговых сигналов переменного тока

- ◆ Номиналы входного действующего тока: 1.0A_{rms} или 5.0A_{rms}
- ◆ Диапазон измерений: 2% - 1600% от номинала для измерения значений 2% - 4200% от номинала (в несимметричном режиме) для регистрации аварийных событий и реализации функций релейной защиты
- ◆ Нагрузка:

¹ IED – интеллектуальное электронное устройство

² "Мезонинная" плата – дополнительный съемный блок, устанавливаемый на основную несущую плату

³ DNP – протокол взаимодействия распределенных сетей

⁴ MMS – протокол передачи сообщений в промышленной сети

- <0.2VA при вводе 16-кратных 1А и/или 5А номиналов
- <0.05VA при вводе 42-кратных 1А номиналов
- <0.1VA при вводе 42-кратных 5А номиналов
- ◆ Точность:
 - ±0.3% ... ±3.0% при шкале 2% ... 4200% от номинала
- ◆ Перегрузка:
 - 4 номинала - продолжительная
 - 30 номиналов - 10 сек.
 - 100 номиналов - 1 сек.
 - продолжительный 10-минутный ввод сигналов >400% от номинала

Стандартный аналоговый ввод

- ◆ 16 оптоизолированных дифференциальных входов постоянного тока
- ◆ Скорость аналогово-цифровых преобразований:
 - 40 преобр./сек. для 50Hz
 - 50 преобр./сек. для 60Hz

В базу данных записывается арифметическое среднее двух соседних преобразований, поэтому фактической скоростью следует считать:

- 20 преобр./сек. для 50Hz
 - 25 преобр./сек. для 60Hz
 - ◆ Разрядность: 14 бит плюс знак
- Напряжение:**
- ◆ Диапазон входного напряжения: ±5V_{DC}
 - ◆ Измеряемый диапазон: ±6V_{DC}
 - ◆ Входная нагрузка: >10Mohm
 - ◆ Точность: ±0.05% от полной шкалы
 - ◆ Температурный коэффициент: ±15 ppm/°C
 - ◆ Перегрузка:
 - ±30V_{DC} нормального типа (NM) – продолжительная
 - ±200V_{DC} общего типа (CM) - продолжительная

Ток:

- ◆ Диапазоны входного тока: ±1, ±5, ±10, ±20mA
- ◆ Входная нагрузка: 5K – 250 ohm (1–20mA)
- ◆ Точность: ±0.1% от полной шкалы
- ◆ Температурный коэффициент: ±30 ppm/°C

Дискретный ввод

- ◆ До 96 оптоизолированных (5000V_{rms}) сигналов группами по 32. Возможно конфигурирование групп по 16 сигналов
- ◆ Трехуровневые программные фильтры для защиты от дребезга с возможностью конфигурирования каждого входа в качестве:
 - цифрового ввода
 - регистратора изменения состояния (COS)
 - регистратора последовательности событий (SOE) с чувствительностью ±1ms
 - аккумулятора импульсов (до 8-ми)
- ◆ Номиналы биполярных дискретных сигналов:
 - ±12, ±24, ±48, ±125, ±250V_{DC} ±20%
- ◆ Максимальная рассеиваемая энергия: 0.5W по каждому входу при токе 2 ... 6mA
- ◆ Встроенный изолированный источник питания 24V_{DC} или 48V_{DC} для входных цепей - опционально. При наличии дисплея использоваться не может

Дискретный вывод (D25KE)

- ◆ 8, 16, 24 или 32 релейных выхода для отключения нагрузки с одной стороны
- ◆ Защита от отказа хотя бы одного компонента, определение и предотвращение ложной или ошибочной попытки управления любой из катушек выходных реле с

помощью алгоритма "Выбор-проверка-выполнение"

- ◆ Конфигурирование реле под один из следующих типов:
 - мгновенное управление
 - управляющее реле (Trip/Close)
 - реле выбора коммутируемой точки (Raise/Lower)
 - генератор длительного импульса в диапазоне от 5 до (2³¹-1) ms с интервалом 1ms
- ◆ Количество и тип контактов выходных реле: 1 формы А
- ◆ Максимальная переключаемая мощность: 60W или 125VA (активная)
- ◆ Максимальное переключаемое напряжение: 75V_{DC}, 50V_{AC} или 120V_{DC}
- ◆ Максимальный переключаемый ток: 2A
- ◆ Максимальный выдерживаемый ток: 2A
- ◆ Время срабатывания: 5ms
- ◆ Продолжительность срабатывания: 5ms
- ◆ Напряжение пробоя: 1500V_{AC} в течение 1 минуты (катушка на контакт)
- ◆ Изоляция между смежными выходами:
 - 300V_{DC} (для подключения через компактный блок "под винт")
 - 100V_{DC} (для подключения через штырьковый разъем DB25)
- ◆ При необходимости группы из 8 цифровых выходов могут напрямую подключаться к блокам промежуточных реле, установленных на модулях D20KI

Дискретный вывод (D25KE-4Z)

- ◆ 8 или 16 релейных выходных пар для отключения нагрузки с двух сторон с целью обеспечения дополнительной безопасности управления
- ◆ Защита от отказа хотя бы одного компонента, определение и предотвращение ложной или ошибочной попытки управления любой из катушек выходных реле с помощью алгоритма "Выбор-проверка-выполнение"
- ◆ Конфигурирование реле под один из следующих типов:
 - мгновенное управление
 - управляющее реле (Trip/Close)
 - реле выбора коммутируемой точки (Raise/Lower)
 - генератор длительного импульса в диапазоне от 5 до (2³¹-1) ms с интервалом 1ms
- ◆ Количество и тип контактов выходных реле: 1 формы А
- ◆ Максимальная переключаемая мощность: 60W или 125VA (активная)
- ◆ Максимальное переключаемое напряжение: 75V_{DC}, 50V_{AC} или 120V_{DC}
- ◆ Максимальный переключаемый ток: 2A
- ◆ Максимальный выдерживаемый ток: 2A
- ◆ Время срабатывания: 5ms
- ◆ Продолжительность срабатывания: 5ms
- ◆ Напряжение пробоя: 1500V_{AC} в течение 1 минуты (катушка на контакт)
- ◆ Изоляция между смежными выходами:
 - 300V_{DC} (для подключения через компактный блок "под винт")
 - 100V_{DC} (для подключения через штырьковый разъем DB25)
- ◆ При необходимости группы из 8 цифровых выходов могут напрямую подключаться к блокам промежуточных реле, установленных на модулях D20KI

Дискретный вывод (D25K-4Z)

- ◆ 8 релейных выходов для отключения нагрузки с двух сторон с целью обеспечения дополнительной безо-

пасности управления

- ◆ Защита от отказа хотя бы одного компонента, определение и предотвращение ложной или ошибочной попытки управления любой из катушек выходных реле с помощью алгоритма "Выбор-проверка-выполнение"
- ◆ Конфигурирование реле под один из следующих типов:
 - мгновенное управление
 - управляющее реле (Trip/Close)
 - реле выбора коммутируемой точки (Raise/Lower)
 - генератор длительного импульса в диапазоне от 5 до $(2^{31}-1)$ ms с интервалом 1ms
- ◆ Количество и тип контактов выходных реле: 4 формы А
- ◆ Максимальная переключаемая мощность: 60W или 125VA (активная)
- ◆ Максимальное переключаемое напряжение: 75V_{DC} или 50V_{AC}
- ◆ Максимальный переключаемый ток:
 - 1A@50V_{AC}
 - 0.8A@75V_{DC}
- ◆ Максимальный выдерживаемый ток: 3A
- ◆ Время срабатывания: 5ms
- ◆ Продолжительность срабатывания: 5ms
- ◆ Напряжение пробоя: 1000V_{AC} в течение 1 минуты (катушка на контакт)
- ◆ Изоляция между смежными выходами: 250V_{DC}
- ◆ При необходимости группы из 8 цифровых выходов могут напрямую подключаться к блокам промежуточных реле, установленных на модулях D20KI

Вспомогательный дискретный вывод

- ◆ 3 одиночных дискретных вывода для:
 - индикации аварии в системе
 - реализации режима "радиоключ"
 - использования в качестве релейного выхода общего назначения
- ◆ Количество и тип контактов выходных реле для режима "радиоключ" и выхода общего назначения: 1 формы А
- ◆ Количество и тип контактов выходных реле для индикации аварии в системе: 1 формы В
- ◆ Максимальная переключаемая мощность: 60W или 125VA (активная)
- ◆ Максимальное переключаемое напряжение: 75V_{DC} или 50V_{AC}
- ◆ Максимальный переключаемый ток: 2A
- ◆ Максимальный выдерживаемый ток: 2A
- ◆ Напряжение пробоя: 1500V_{AC} в течение 1 минуты (катушка на контакт)

Ввод частоты

- ◆ Диапазоны измерений:
 - 55Hz ... 65Hz (60Hz)
 - 45Hz ... 55Hz (50Hz)
- ◆ Точность: ± 0.1 Hz

Средства отображения

- ◆ Подсвечиваемый алфавитно-цифровой ЖК - дисплей с клавиатурой
- ◆ Сенсорный графический ЖК – дисплей с подсветкой размером 320 x 240 pix

Расчетные и контролируемые параметры

- ◆ Модули и межфазные углы для всех действующих значений входного тока и напряжения
- ◆ Электрическая мощность:
 - Активная, реактивная, полная мощность в одно-, двух- и трехфазных линиях (при 1, 2, 2½ и 3-х эле-

ментном подключении)

- пофазные и по присоединению в целом коэффициенты мощности
- углы смещения фаз
- ◆ Электроэнергия: аккумуляторы для kWh, kVAh, kVARh; импорт и экспорт
- ◆ Определение разбаланса по асимметрическим составляющим и максимальному отклонению от среднего
- ◆ Пофазные профили нагрузки
- ◆ Осциллографирование:
 - запись формы и текущих значений до 15 входных аналоговых сигналов переменного тока с одновременной фиксации до 250 цифровых значений других входных параметров
 - скорость аналогово-цифровых преобразований: 64 преобразования за период
 - продолжительность записи: 240 циклов с программируемым временем начала и окончания фиксации
- ◆ Контроль качества электроэнергии:
 - полный коэффициент (THD) и спектр гармоник (до 21^й включительно) для каждого входного аналогового сигнала переменного тока
 - графики действующих величин тока и напряжения
 - контроль провалов, всплесков и перерывов в подаче напряжения
- ◆ Выдача аварийных сигналов:
 - повышенное/пониженное напряжение
 - асимметрия по высокому напряжению
 - напряжение прямой и обратной последовательности
 - напряжение нулевой последовательности
 - повышенный/пониженный ток
 - асимметрия по высокому току
 - ток прямой и обратной последовательности
 - повышенный ток нейтрали
 - ток нулевой последовательности
 - повышенная/пониженная частота
 - повышенный полный коэффициент гармоник (THD)
 - повышенная суммарная активная/полная/реактивная мощность
 - опережающий/запаздывающий коэффициент мощности и др.
- ◆ Виды защит для каждого подключенного фидера:
 - 3-шаговая защита от перегрузки по току с точным временем выполнения
 - защита от отказа выключателя

Электропитание

- ◆ Входные диапазоны:
 - 20–60V_{DC}, (не может использоваться при наличии дисплея)
 - 60-150V_{DC}/85-135V_{AC} (50/60Hz)
 - 150-350V_{DC}/187-265V_{AC} (50/60Hz)
- ◆ Максимальное потребление: 65W
- ◆ Максимальный бросок по току при холодном включении: 18A
- ◆ Плавкие предохранители, защита от изменения полярности

Порты связи

- ◆ 2 порта RS-232/485 (до 38400bps) и опционально либо 2 порта Ethernet, либо еще 2 x RS-232/485 (до 38400bps)
- ◆ 1 порт RS-232/422 для ввода сигналов точного времени в стандартах IRIG, GPS, RUGBY, MSF, DCF-77

- ◆ 1 порт RS-485@9600bps для подключения дисплея
- ◆ 1 порт RS-232@9600bps WESMAINT II для технического обслуживания с помощью конфигурационного пакета *ConfigPro™*, монитора *Wesmaint™* и редактора языка логического программирования *LogicLinx™*

Конструкция

- ◆ 19 - дюймовый корпус: 19" (48см) – ширина, 8.75" (22см) – высота, 9" (23см) - глубина
- ◆ Вес: ≤14.1кг
- ◆ Коммутационные панели для дискретных выводов D25KE:
 - штырьковые разъемы DB25 для подключения панелей D20KI с промежуточными реле
 - компактные терминальные блоки с изоляцией 300V_{DC} для подключения "под винт" провода сечением ≤2мм²
- ◆ Коммутационные панели для дискретных выводов D25K-4Z:
 - компактные терминальные блоки с изоляцией 300V_{DC} для подключения "под винт" провода сечением ≤2мм²
- ◆ Коммутационные панели для входных аналоговых сигналов переменного тока:
 - 6-32 блока барьерного типа для подключения "под винт" провода сечением ≤4мм²
- ◆ Коммутационные панели для входных/выходных дискретных и аналоговых сигналов постоянного тока, вспомогательных дискретных выводов:
 - компактные терминальные блоки с изоляцией 300V_{DC} для подключения "под винт" провода сечением ≤2мм²

Окружающая среда

- ◆ Рабочий диапазон температур:
 - от -20°C до +70°C (без дисплея)
 - от 0°C до +60°C (с алфавитно-цифровым ЖК-дисплеем)
 - от 0°C до +50°C (с графическим ЖК-дисплеем)
- ◆ Температура хранения:
 - от -40°C до +90°C (без дисплея)
 - от -20°C до +70°C (с алфавитно-цифровым ЖК-дисплеем)
 - от 0°C до +70°C (с графическим ЖК-дисплеем)
- ◆ Относительная влажность: ≤95% без конденсации
- ◆ Степень защиты: IP20

Стандарты

- ◆ IEC 255-5 Изоляция: 2500V_{RMS} (или 3500 V_{DC}); >10Mohm@500V_{DC}
- ◆ IEC 255-4 Импульс/электростатическое напряжение: 5kV (1.2/50s) 0.5 J
- ◆ Промышленная частота: 250V_{RMS}/500V_{RMS}
- ◆ IEC 801-4 Быстрый переходный процесс:
 - 4kV(2.5MHz/15ms/300ms)
 - 2kV(5.0kHz/15ms/300ms)
- ◆ IEEE C37.90.1 - 1989 SWC Импульсное перенапряжение и быстрый переходный процесс:
 - 2.5kV (1 MHz/60 Hz)
 - 5kV (10/150ns/ 60Hz)
- ◆ IEC 801-5 Защита от бросков: 4kV (1.2/50μs) 2kA (8/20ms)
- ◆ IEC 801-2 (EN 61000-4-2) Электростатический разряд:
 - 8 kV Межконтактный разряд
 - 15 kV Разряд в воздухе
- ◆ IEC 801-3 (EN 50140) (IEEE C37.90.2-1995) RFI/EMI
Магнитная восприимчивость:

- 10V/m (50KHz - 1GHz) 80% модулированный (1 kHz)
- 35 V/m (25 MHz - 1 GHz)
- ◆ IEC 1000-4-1 Кольцевые волны: 4kV (100kHz)
- ◆ IEC 1000-4-8 Магнитное поле промышленной частоты:
 - 100 A/m (непрерывно)
 - 1 kA/m (1-3 s)
- ◆ Излучение:
 - CISPR 22 (EN 55022) Class A
 - FCC Part 15 Class A
 - IEC 1000-4-3