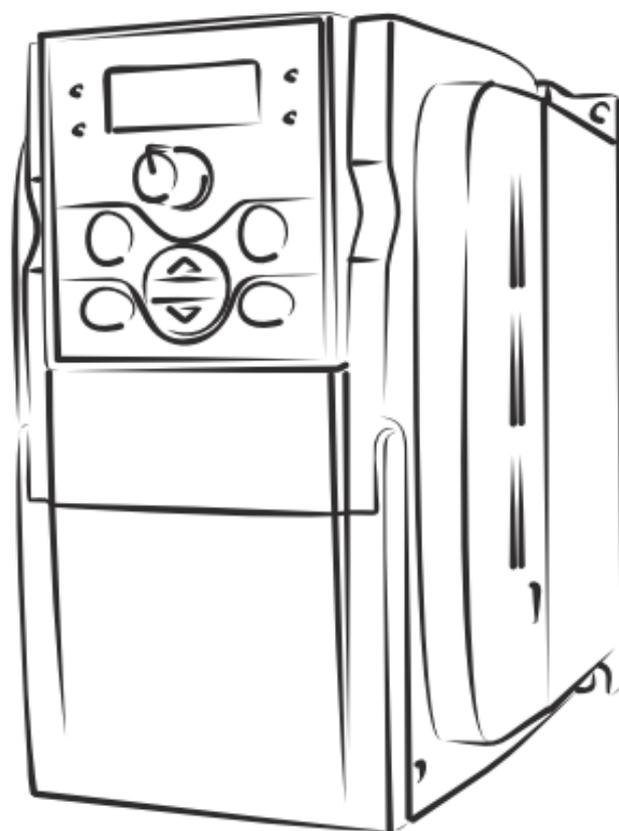


Преобразователь частоты KIPPRIBOR серии AFD-L

Руководство по работе
преобразователя через
RS-485



KIPPRIBOR

Ver. 1.0 2021

Содержание

Введение	2
1 Настройка интерфейса связи RS-485 на KIPPRIBOR AFD-L	3
2 Адресация регистров.....	5
3 Удаленный опрос и управление KIPPRIBOR AFD-L с помощью Lectus OPC.....	7
3.1 Настройка Lectus Modbus OPC для связи с преобразователем	7
3.2 Добавление параметров в Lectus OPC.....	9
3.3 Работа с Lectus OPC	13
4 Удаленный опрос и управление KIPP AFD-L с помощью Owen OPC	14
4.1 О программе.....	14
4.2 Добавление параметров в Owen OPC.....	15
4.3 Работа с Owen OPC.....	18

Введение

Настоящее Руководство пользователя предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с процедурой программирования векторных преобразователей частоты KIPPRIBOR AFD-L для работы через интерфейс RS-485.

Подключение, настройка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения данного руководства и руководства по эксплуатации.

В **разделе 1** кратко описаны параметры, которые необходимо настроить в частотном преобразователе для работы через интерфейс RS-485.

В **разделе 2** приведено описание структуры регистров и их распределение в преобразователе.

В **разделе 3** приведено пособие по программированию частотного преобразователя и сервера Lectus OPC для работы по протоколу MODBUS RTU.

В **разделе 4** приведено пособие по программированию частотного преобразователя и сервера Owen OPC для работы по протоколу MODBUS RTU.

Устройство, принцип действия, конструкция, процессы монтажа и технической эксплуатации привода описаны в документе «Преобразователь частоты KIPPRIBOR серии AFD-L. Руководство по эксплуатации».

1 Настройка интерфейса связи RS-485 на KIPPRIBOR AFD-L

Для управления преобразователем необходимо настроить параметры связи по интерфейсу RS-485 (см. таблицу 1.1).

Таблица 1.1 – Настройка параметров связи для KIPPRIBOR AFD-L

Номер параметра	Название параметра и его свойства																				
Настройки управления																					
F0.00	<p><i>Способ задания частоты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0 Кнопки «больше/меньше» на панели управления. 1 Внешний аналоговый сигнал или потенциометр. 2 Интерфейс RS485. 3 Потенциометр на панели управления. 4 Способ задания частоты выбирается командами на дискретных входах. 5 Комбинированный режим. Позволяет установить несколько способов задания частоты одновременно (см. параметр [F1.28]) 																				
F0.02	<p><i>Способ управления командами «Пуск» / «Стоп» и электродвигателем:</i></p> <table border="1" data-bbox="389 757 624 792" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">v</td> </tr> </table> <p><i>Способ подачи команд «Пуск» / «Стоп»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0 Кнопками с панели управления. 1 С дискретных входов. 2 По интерфейсу RS-485. <table border="1" data-bbox="389 945 624 981" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">v</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> <p><i>Режим управления дискретными входами:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0 Двухпроводной режим 1. 1 Двухпроводной режим 2. 2 Трехпроводной режим. 3 Зарезервировано. <table border="1" data-bbox="389 1162 624 1198" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">v</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> <p><i>Реверс электродвигателя:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0 Реверс разрешен. 1 Реверс запрещен. <table border="1" data-bbox="389 1317 624 1352" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">v</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> <p><i>Автоматический пуск при включении питания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 0 Запрещен. 1 Разрешен. <p><i>Итоговое значение параметра:</i></p> <table border="1" data-bbox="389 1503 624 1538" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">2</td> </tr> </table>				v		v				v			v				0	0	0	2
			v																		
	v																				
	v																				
v																					
0	0	0	2																		

Продолжение таблицы 2.1

Номер параметра	Название параметра и его свойства
Настройки порта. Параметры коммутации	
<p>F4.00</p>	<p><i>Параметры соединения:</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> v</p> <p>Скорость обмена данными: 0 Зарезервировано. 1 1200 бит/с. 2 2400 бит/с. 3 4800 бит/с. 4 9600 бит/с. 5 19200 бит/с.</p> <p><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> v <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Контроль четности: 0 Отсутствует. 1 Четно. 2 Нечетно.</p> <p><input type="checkbox"/> v <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Протокол связи: 0 Внутренний протокол связи. 1 Протокол связи Modbus RTU.</p> <p>Итоговое значение параметра: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>F4.01</p>	<p><i>Локальный адрес ПЧ:</i> 0-30 – диапазон адреса шин. Выбрать значение 1.</p>
<p>F4.02</p>	<p><i>Локальная задержка ответа:</i> 0-1000 мс. Установить 100.</p>
<p>F4.03</p>	<p><i>Параметры интерфейса:</i> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> v</p> <p>Режим работы: 0 Slave. 1 Master.</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> v <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Действия после потери связи: 0 Не подключаться. 1 Автоматическое восстановление связи.</p> <p><input type="checkbox"/> v <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Параметры связи: 0 Прием и передача. 1 Только передача.</p> <p>Итоговое значение параметра: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>F4.04</p>	<p><i>Время для автоматического восстановления связи:</i> 0.1-10.0 сек. Выбрать значение 1.0.</p>



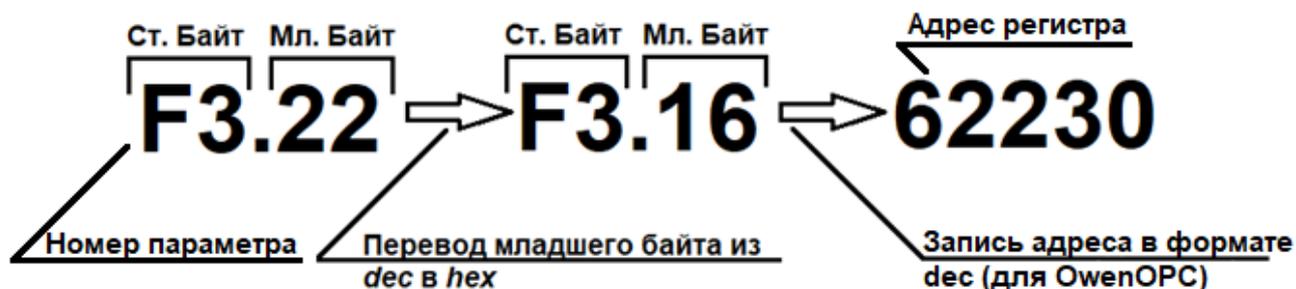
ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры, которые следует ввести в частотный преобразователь, выделены серой заливкой.

2 Адресация регистров

Для передачи каких-либо данных в частотный преобразователь, необходимо знать адрес регистра, в который эти данные необходимо записать. Регистр – численное значение ячейки памяти, отвечающее за конкретный параметр или функцию. В данном разделе рассмотрена адресация параметров и команд для преобразователя частоты KIPPRIBOR AFD-L.

Алгоритм перевода номера параметра в регистр представлен ниже на схеме:



Данный алгоритм применим как к функциональным параметрам, так и к параметрам мониторинга (группа d).

Примеры перевода параметра в регистр:

$$F1.18 = F1 + 18 (dec) = F1 + 12(hex) = F112 (hex) = 61714 (dec)$$

Т.е. параметр F1.18 в форме исчисления *hex* – F112, а в *dec* – 61714.

$$d0.08 = d0 + 08 (dec) = d0 + 08 (hex) = d008 (hex) = 53256 (dec)$$

Т.е. параметр мониторинга d0.08 в форме исчисления *hex* – d008, а в *dec* – 53256.

Распределение адресов параметров показано в таблице 2.1.

Таблица 3.1 – Распределение адресов параметров

Тип команды	Адрес регистра hex	Адрес регистра dec	Команда	Назначение команды
Команда работы	1001	4097	0x0000	Неверная команда
			0x0001	«ПУСК» вперед FWD
			0x0002	«РЕВЕРС» назад REV
			0x0003	«СТОП»
			0x0004	Режим JOG вращение вперед FWD
			0x0005	Режим JOG вращение назад REV
			0x0006	Режим JOG «СТОП»
			0x0020	Сброс ошибки ПЧ
Частота	1002	4098	0-[F0.04]	Задание рабочей частоты

Продолжение Таблицы 2.1

Тип команды	Адрес регистра hex	Адрес регистра dec	Команда	Назначение команды
Состояние ПЧ	2000	8192	0x0000	Низкое напряжение на звене постоянного тока
			0x0001	Вращение вперед FWD
			0x0002	Вращение назад REV
			0x0003	ПЧ остановлен
			0x0004	ПЧ работает в режиме JOG вперед FWD
			0x0005	ПЧ работает в режиме JOG назад REV
			0x0011	Разгон вперед FWD
			0x0012	Разгон назад REV
			0x0013	Мгновенная остановка и перезапуск
			0x0014	Торможение вперед FWD
			0x0015	Торможение назад REV
			0x0016	Торможение постоянным током DC
			0x0020	ПЧ в состоянии ошибки
Сообщение отказа	2001	8193	Fu.01 – Fu.40*	Чтение кода ошибки



ПРИМЕЧАНИЕ

* Коды неисправностей находятся в Руководстве по эксплуатации KIPPRIBOR AFD-L.

Пример:

Для подачи команды «ПУСК» вперед FWD необходимо в регистр с номером 1001 – hex (4097 - dec) записать значение 1.

3 Удаленный опрос и управление KIPPRIBOR AFD-L с помощью Lectus OPC

3.1 Настройка Lectus Modbus OPC для связи с преобразователем

Lectus Modbus OPC/DDE-сервер предназначен для получения данных из *Modbus* сети и предоставления их *OPC/DDE* клиентам. *OPC*-клиентом может выступать любая *SCADA* система: *Intouch*, *Genesis*, *TraceMode* и др. Любой *OPC*-клиент может обмениваться данными с любым *OPC*-сервером вне зависимости от специфики устройства, для которого разрабатывался конкретный *OPC*-сервер. *DDE*-клиентом может выступать любая программа, поддерживающая обмен через *DDE* (например, *Microsoft Excel*).

Lectus OPC поддерживает стандарт *OPC Data Access Custom 2.05A* и *OPC Historical Data Access 1.20*. *OPC* сервер может работать в режиме "*Master*" и "*Slave*". Поддерживается работа в режиме как локального, так и удаленного сервера. Это означает, что приложения-клиенты могут обращаться к серверу расположенному, как на том же компьютере, так и на других компьютерах сети.

Для примеров в этом документе использовалась бесплатная версия *Lectus OPC*.

Бесплатную версию *Lectus OPC* можно скачать на сайте [owen.ru](https://owen.ru/product/modbus_opc_dde_server) по ссылке: https://owen.ru/product/modbus_opc_dde_server

После установки необходимо запустить *Lectus Modbus OPC and DDE server*.



Рисунок 3.1 – Значок Lectus OPC на вашем ПК

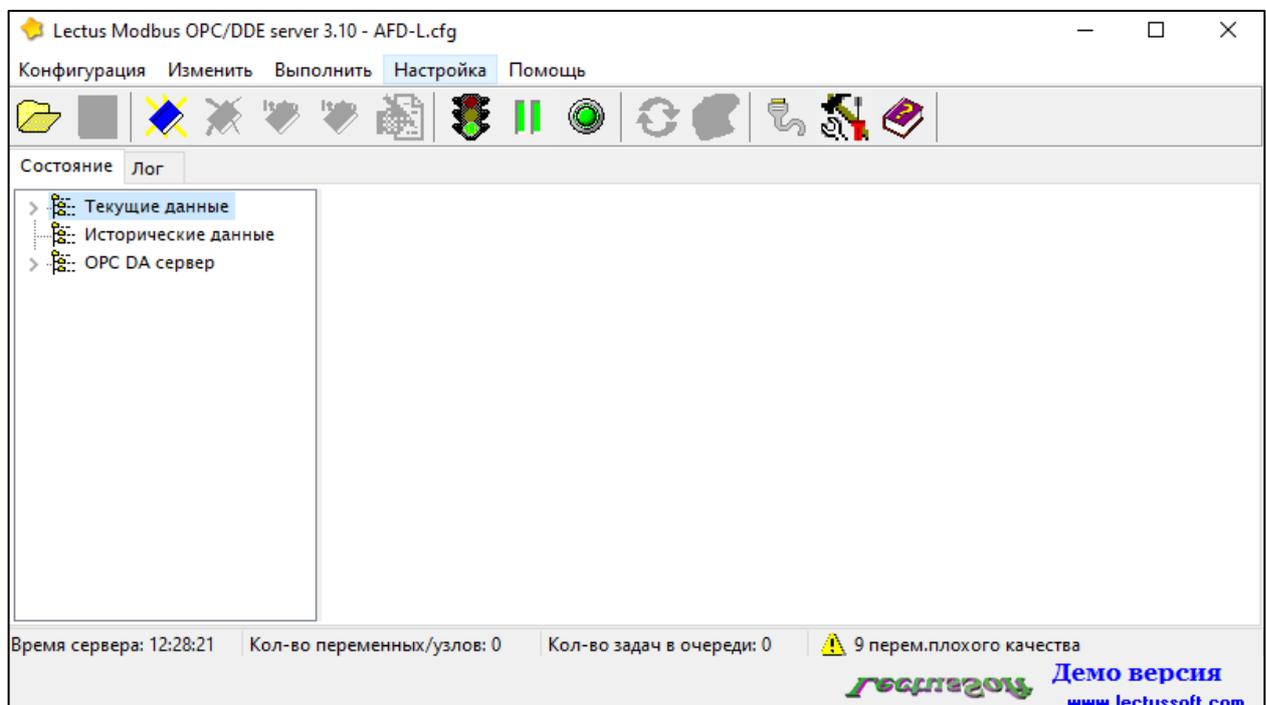


Рисунок 3.2 – Общий вид Lectus OPC.

Для начала работы необходимо остановить сервер, нажав на .

Далее следует настроить сетевые параметры OPC сервера. Их необходимо задать в соответствии с сетевыми параметрами частотного преобразователя (см. рисунок 3.4).

И **ПРИМЕЧАНИЕ**
Номер COM-порта можно посмотреть в компьютере, перейдя в *Панель управления – Оборудование и звук – Устройства и принтеры*.



Рисунок 3.3 – Номер COM-порта

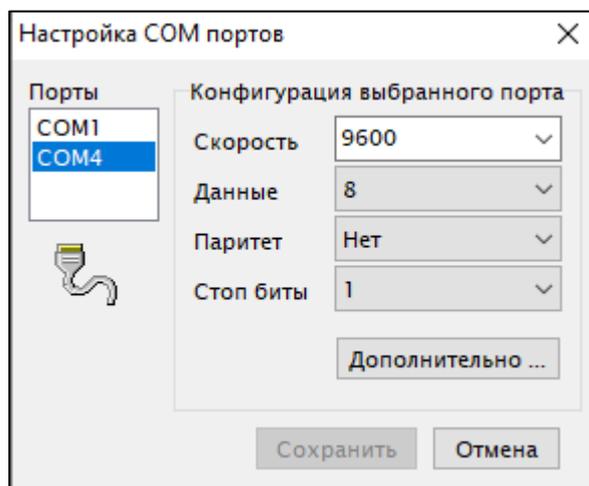


Рисунок 3.4 – Сетевые параметры OPC сервера

3.2 Добавление параметров в Lectus OPC

Для отображения данных преобразователя в *Lectus OPC* следует:

1. Создать узел данных в разделе **Текущие данные**.
На вкладке **Состояние** нажать правой кнопкой мыши на раздел **Текущие данные** и выбрать **Добавить узел** (см. рисунок 3.5).

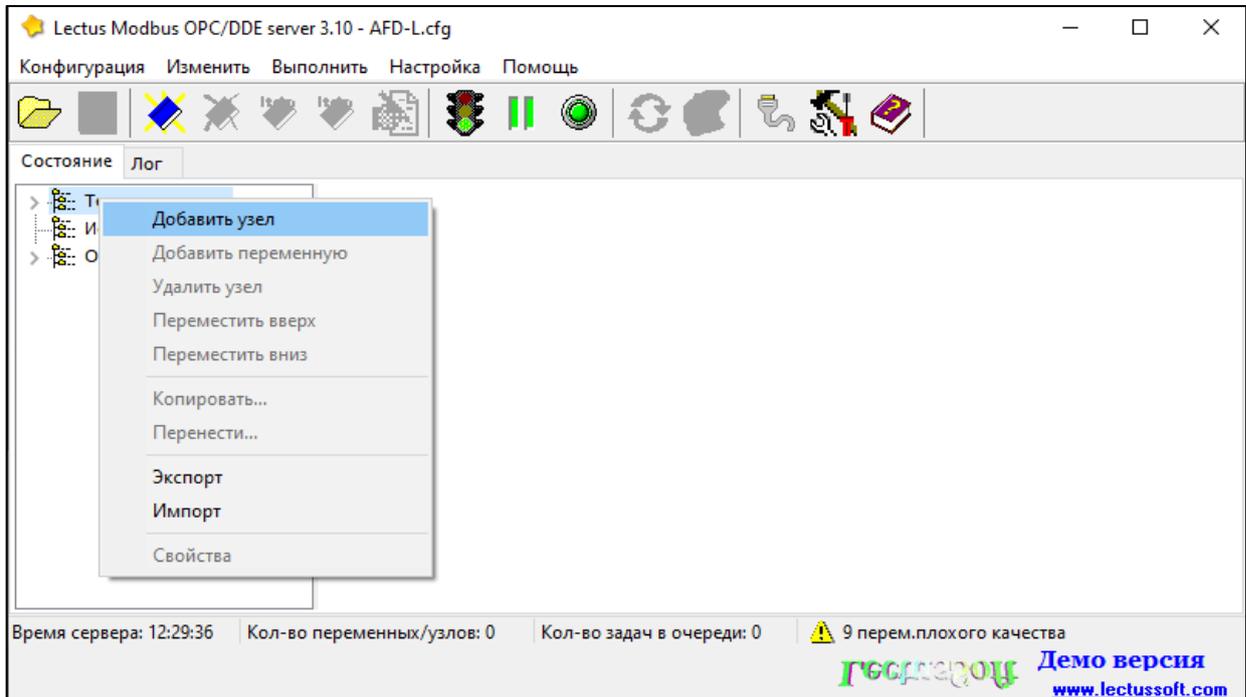


Рисунок 3.5 – Добавление узла в Lectus OPC

2. Настроить параметры узла.
В поле **Имя узла** задать требуемое имя, например, **KIPP_AFD-L**.
В поле **Протокол** выбрать протокол **Modbus RTU**. В поле **Адрес устройства** задать требуемый адрес– **1** (см. рисунок 3.6).

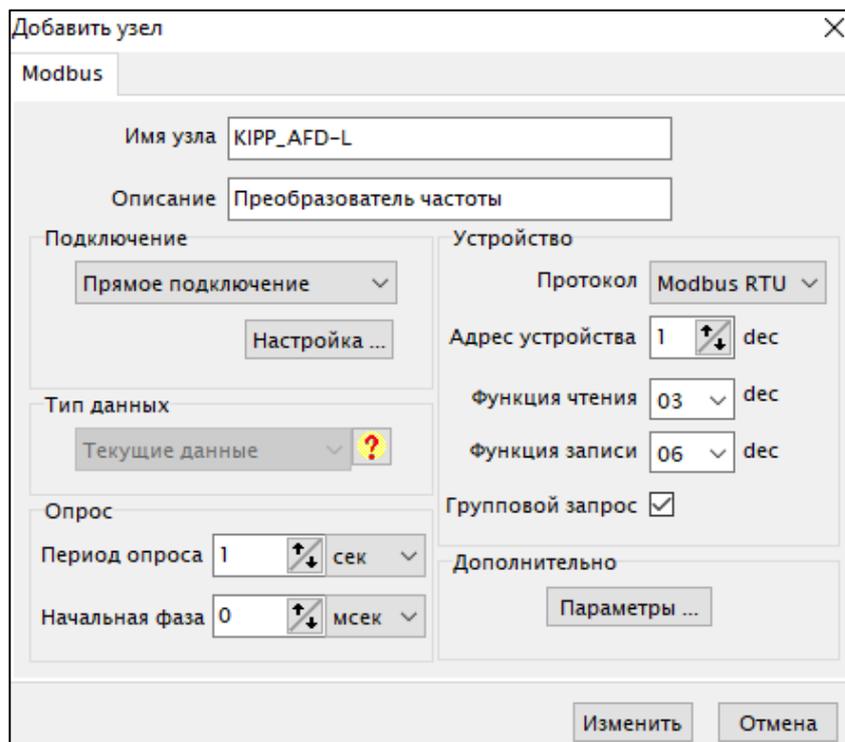


Рисунок 3.6 – Настройки узла KIPP AFD-L

3. В области **Подключение** выбрать в выпадающем списке **Прямое подключение**. Нажать кнопку **Настройка...** и указать адрес COM-порта (см. рисунок 3.7).

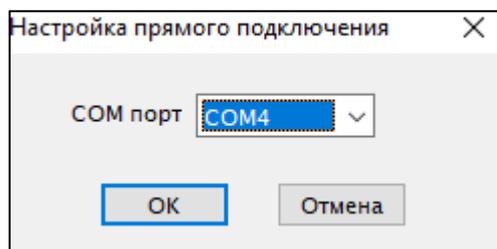


Рисунок 3.7 – Настройка прямого подключения

Нажать **OK**.

4. В том же окне настройки параметров узла следует нажать кнопку **Параметры** в области **Дополнительно**. Откроется окно **Дополнительные параметры**. Нужно убедиться, что стоит галочка на **Старшим байтом вперед** (см. рисунок 3.8). Это необходимо для правильного приема значений регистра.

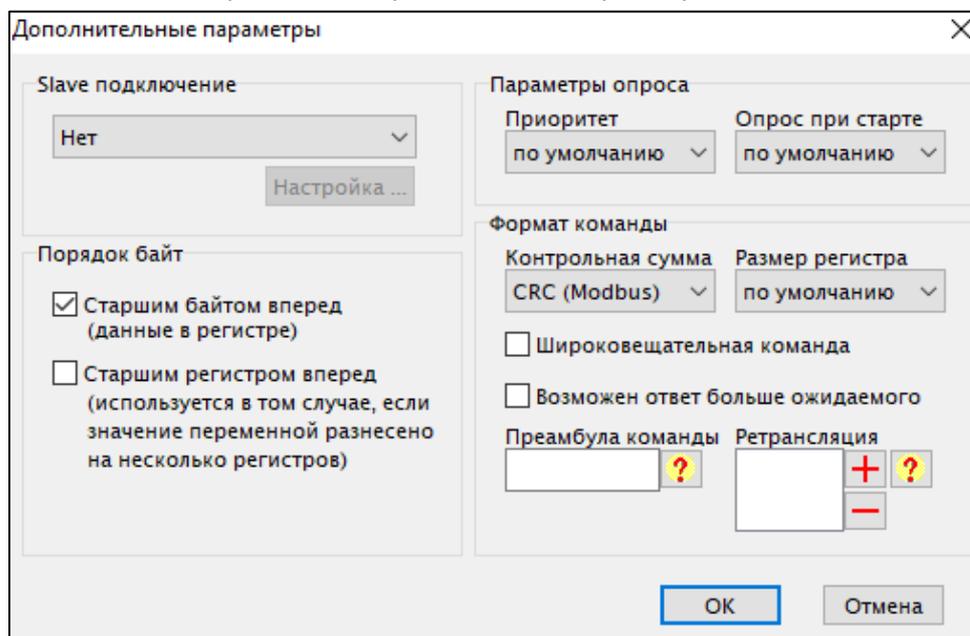


Рисунок 3.8 – Дополнительные параметры

Нажать **OK**.

5. После задания всех требуемых параметров узла нажать **Изменить**.

Созданный узел будет отображаться в разделе **Текущие данные**.

Затем необходимо добавить в узел переменные:

1. Нажать правой кнопкой мыши на узел и нажать **Добавить переменную** (см. рисунок 3.9).

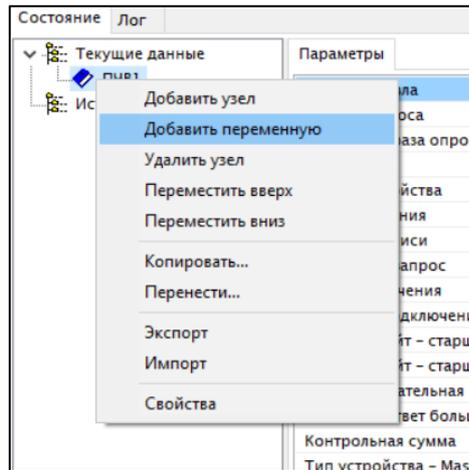


Рисунок 3.9 – Добавление переменных в узел

Также можно использовать кнопку  на панели программы.

Откроется диалоговое окно **Добавить переменную**.

2. Для каждой переменной необходимо указать название переменной, права доступа (чтение и запись), тип данных и адрес переменной (см. рисунок 3.10 Рисунок 3.).

Рисунок 3.10 – Настройка переменной в узле

Пример: добавление переменной Командное слово. В диалоговом окне задаются параметры:

- имя – Com_word,
- права доступа на запись,
- период опроса – 1 секунда,
- тип переменной – типизированная;
- тип данных и ее адрес в hex (шестнадцатеричной) системе исчисления в соответствии с таблицей параметров – Word с адресом 1001.

Аналогичным образом в узел добавляют несколько переменных для управления двигателем (см. рисунок 3.11).

Переменные		Параметры		
	Имя переменной	Тип	Права доступа	Описание
<input checked="" type="checkbox"/>	Com_word	Word	Запись	Командное слово
<input checked="" type="checkbox"/>	Freq_ref	Word	Запись	Задание скорости
<input checked="" type="checkbox"/>	F000	Word	Чтение/запись	Способ задания частоты
<input checked="" type="checkbox"/>	F300	Word	Чтение/запись	Частота 1-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	F301	Word	Чтение/запись	Частота 2-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	F302	Word	Чтение/запись	Частота 3-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	F303	Word	Чтение/запись	Частота 4-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	Sost	Word	Чтение	Состояние ПЧ
<input checked="" type="checkbox"/>	Speed [d-00]	Word	Чтение	Скорость двигателя в ПЦ

Рисунок 3.11 – Добавленные переменные для управления двигателем

3.3 Работа с Lectus OPC

Для управления через *Lectus OPC* необходимо запустить сервер и опрос  . После запуска на исполнение в разделе “OPC DA сервер” отображаются текущие значения переменных (см. рисунок 3.12).

Переменные		Состояние группы			
	Имя переменной	Значение	Время	Качество	Описание
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.Com_word	0	04.03.2021 15:02:52	Хорошее	Командное слово
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.Freq_ref	0	04.03.2021 15:02:07	Хорошее	Задание скорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F000	2	04.03.2021 15:02:58	Хорошее	Способ задания частоты
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F300	14	04.03.2021 15:02:58	Хорошее	Частота 1-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F301	20	04.03.2021 15:02:58	Хорошее	Частота 2-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F302	30	04.03.2021 15:02:58	Хорошее	Частота 3-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F303	40	04.03.2021 15:02:58	Хорошее	Частота 4-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.Sost	3	04.03.2021 15:02:58	Хорошее	Состояние ПЧ
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.Speed [d-00]	0	04.03.2021 15:02:58	Хорошее	Скорость двигателя в ПЧ

Рисунок 3.12 – Опрашиваемые параметры привода

Для изменения значения переменной необходимо выбрать параметр и нажать на . В появившемся окне **Записать значение...** ввести новое значение и нажать **ОК** (см. рисунок 3.13).

 **Записать значение** ✕

Имя переменной	Текущее значение	Новое значение
KIPP_AFD-L.Com_wo	0	1

ОК
Отмена

Рисунок 3.13 – Изменение значения переменной

Переменные		Состояние группы			
	Имя переменной	Значение	Время	Качество	Описание
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.Com_word	0	04.03.2021 15:03:34	Хорошее	Командное слово
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.Freq_ref	0	04.03.2021 15:02:07	Хорошее	Задание скорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F000	2	04.03.2021 15:03:44	Хорошее	Способ задания частоты
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F300	14	04.03.2021 15:03:44	Хорошее	Частота 1-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F301	20	04.03.2021 15:03:44	Хорошее	Частота 2-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F302	30	04.03.2021 15:03:44	Хорошее	Частота 3-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.F303	40	04.03.2021 15:03:44	Хорошее	Частота 4-ой мультискорости
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.Sost	1	04.03.2021 15:03:45	Хорошее	Состояние ПЧ
<input checked="" type="checkbox"/>	KIPP_AFD-L.Speed [d-00]	4	04.03.2021 15:03:45	Хорошее	Скорость двигателя в ПЧ

Рисунок 3.14 – Измененные значения регистров

Как можно наблюдать, состояние ПЧ изменилось на 1, что соответствует вращению вперед. Чтобы остановить привод, необходимо задать в регистре командного слова значение 3 (см. таблицу параметров).

4 Удаленный опрос и управление KIPPRIBOR AFD-L с помощью Owen OPC

4.1 О программе

Owen OPC Server предназначен для обмена данными между приборами с жестко заданной логикой, свободно программируемыми устройствами *OVEN* и любыми *SCADA*-системами. Для настройки обмена по протоколам *OVEN* и *Modbus* используется один *Owen OPC Server*.

Бесплатную версию *Owen OPC* можно скачать на нашем сайте по ссылке: https://owen.ru/product/new_opc_server

После установки можно сразу запускать *Owen OPC* для работы.



Рисунок 4.1 – Значок Owen OPC на вашем ПК.

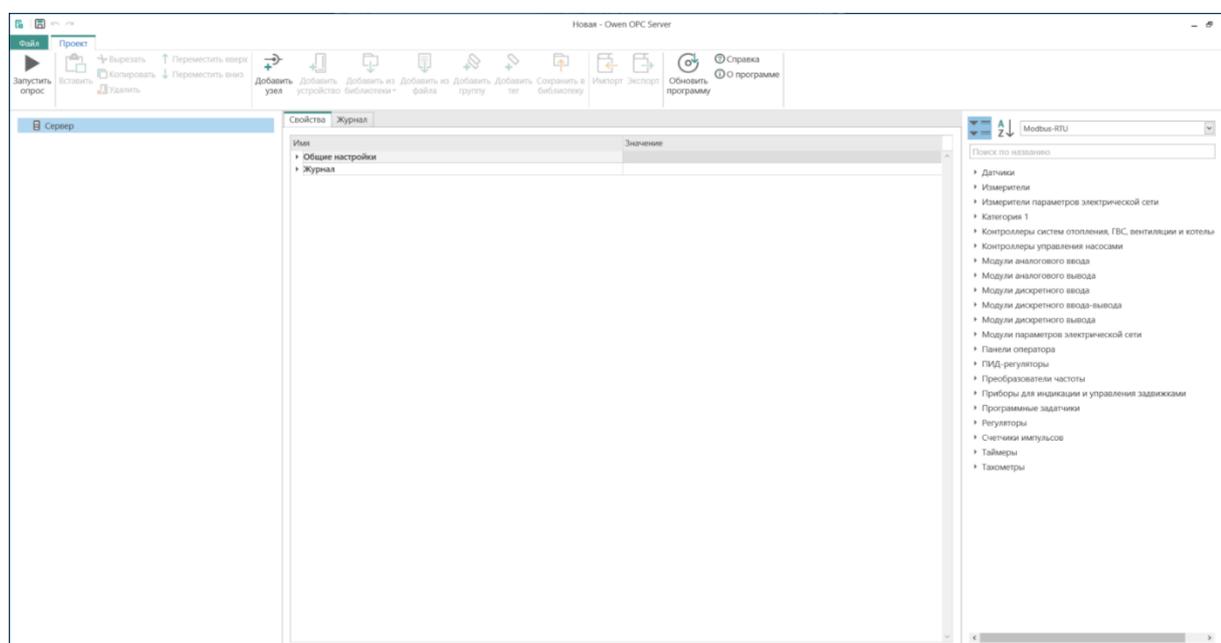


Рисунок 4.2 – Общий вид Owen OPC

4.2 Добавление параметров в Owen OPC

Для начала, аналогично работе в Lectus OPC, необходимо добавить узел.

Для добавления узла в *Owen OPC* следует:



1. Нажать на кнопку **Добавить узел** и ввести требуемые параметры узла (см. рисунок Рисунок 4.4.3).

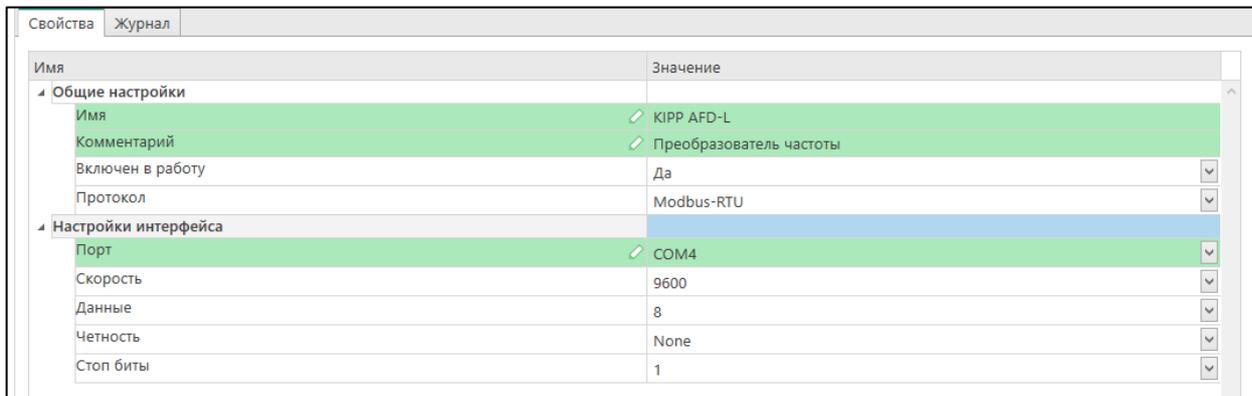


Рисунок 4.3 – Параметры узла



2. Нажать **Добавить устройство**.
Для настройки устройства необходимо задать параметры:

- имя, например – KIPP_AFD-L,
- адрес,
- время ожидания ответа,
- период опроса.

Пример настройки показан на рисунке 4.4.

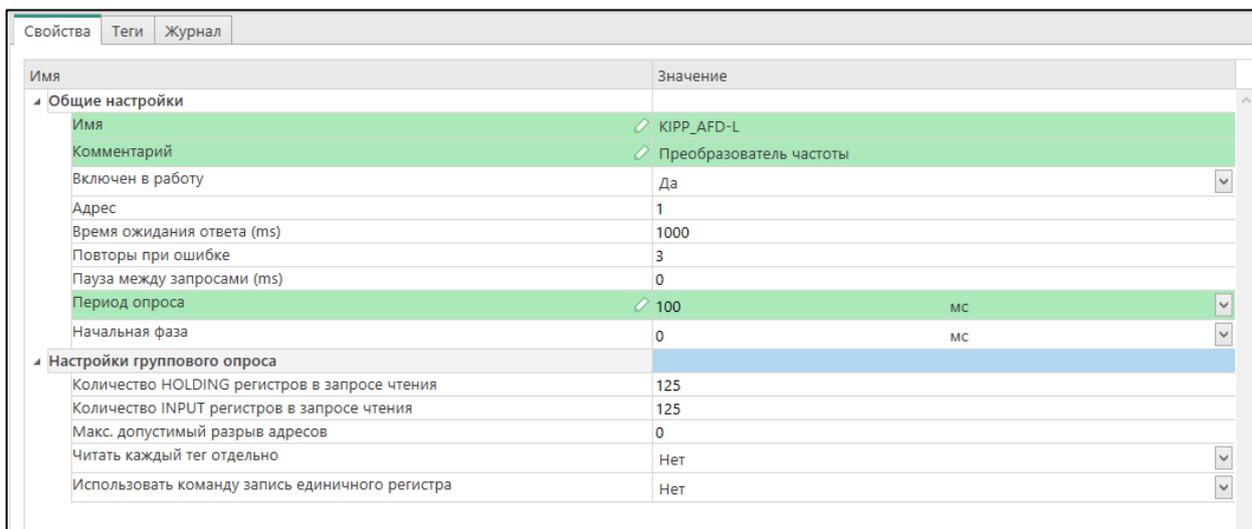
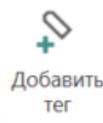


Рисунок 4.4 – Настройка устройства в Owen OPC

При необходимости можно добавить группы параметров, нажав на  (см. рисунок 4.5).

Затем добавить требуемые регистры, нажав на  (см. рисунок 4.6).



ПРИМЕЧАНИЕ

Важно: Адреса всех регистров записываются в десятичной системе счисления (dec).

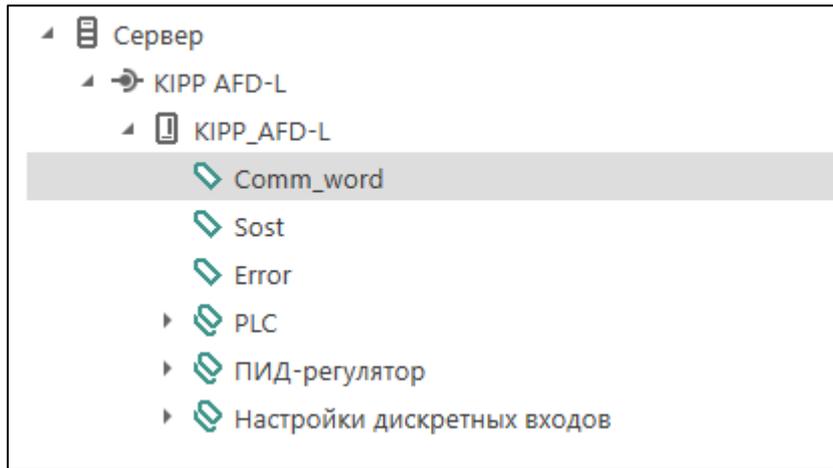


Рисунок 4.5 – Добавленные группы параметров

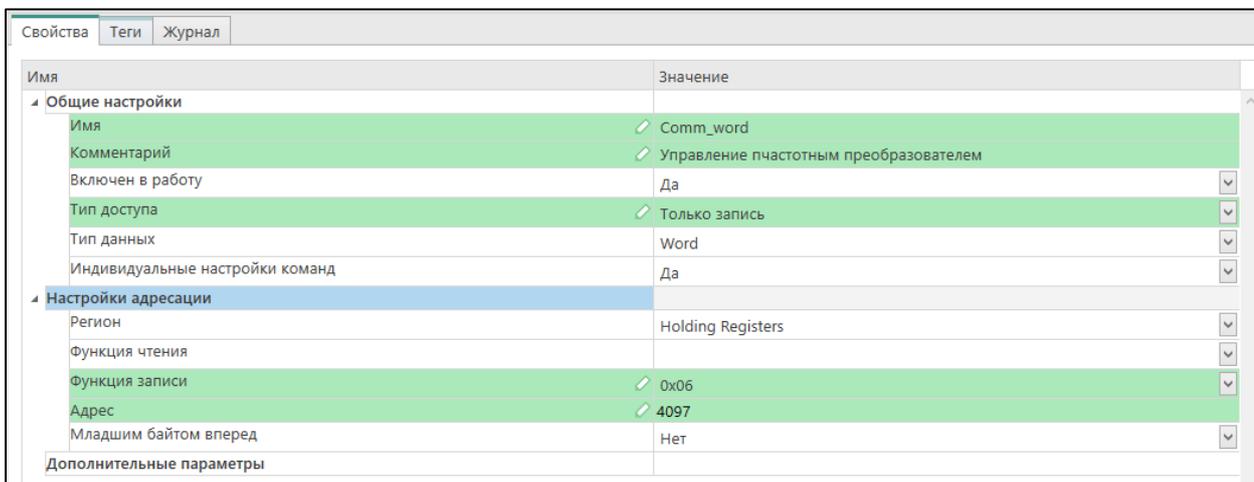


Рисунок 4.6 – Пример добавления командного слова

Свойства Теги Журнал		
Имя	Значение	
Общие настройки		
Имя	F511	
Комментарий	Задержка обнаружения, с	
Включен в работу	Да	
Тип доступа	Чтение/Запись	
Разовое чтение	Нет	
Тип данных	Word	
Индивидуальные настройки команд	Да	
Настройки адресации		
Регион	Holding Registers	
Функция чтения	0x03	
Функция записи	0x06	
Адрес	62731	
Младшим байтом вперед	Нет	
Дополнительные параметры		

Рисунок 4.7 – Добавленные регистры из группы параметров 5 (ПИД – регулятор)

После добавления всех интересующих параметров можно приступить к работе.

4.3 Работа с Owen OPC



Для начала работы необходимо нажать на

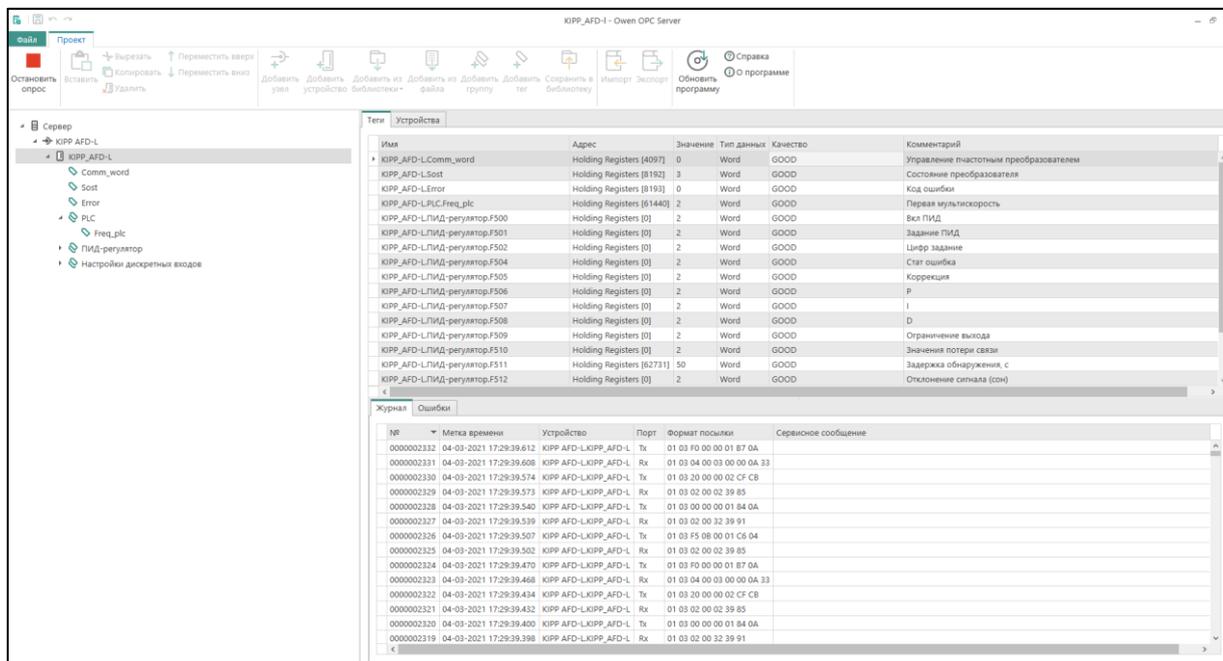


Рисунок 4.8 – Окно работы в Owen OPC

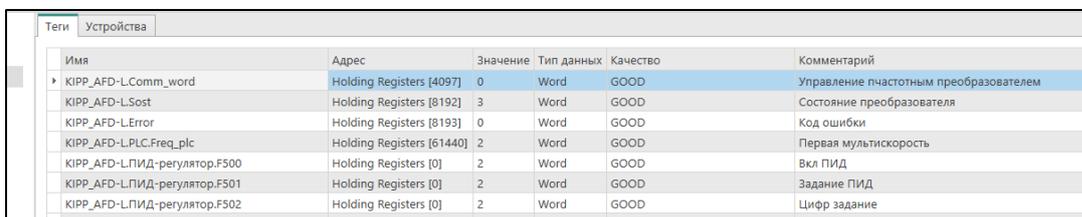


Рисунок 4.9 – Отслеживаемые параметры

Для редактирования параметра необходимо дважды нажать левой кнопкой мыши на интересующий параметр и ввести новое значение в диалоговом окне (см. рисунок 4.10). Нажать **Применить**.

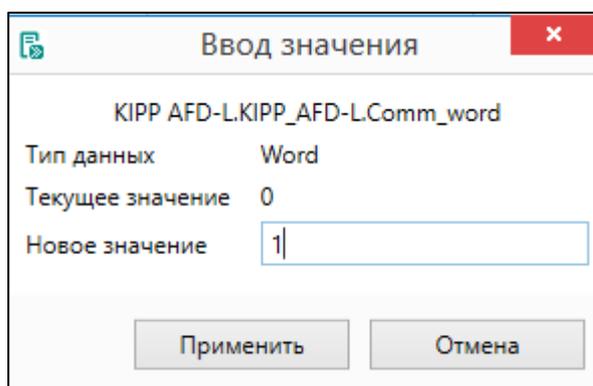


Рисунок 4.10 – Ввод нового значения переменной

Имя	Адрес	Значение	Тип данных	Качество	Комментарий
KIPP_AFD-L.Comm_word	Holding Registers [4097]	1	Word	GOOD	Управление пчастотным преобразователем
▶ KIPP_AFD-L.Sost	Holding Registers [8192]	1	Word	GOOD	Состояние преобразователя
KIPP_AFD-L.Error	Holding Registers [8193]	0	Word	GOOD	Код ошибки
KIPP_AFD-L.PLC.Freq_plc	Holding Registers [61440]	2	Word	GOOD	Первая мультискорость
KIPP_AFD-L.ПИД-регулятор.F500	Holding Registers [0]	?	Word	GOOD	Вкл. ПИД

Рисунок 4.11 – Измененные регистры

Как можно видеть, состояние ПЧ изменилось на 1, что соответствует работе преобразователя, т.е. движению вперед.