



# Руководство по установке

Система автоматического управления EFT AG-1 Инструкция по установке и настройке EFT AG-1

Редакция 1.0

Москва, 2023



# Введение

# Обзор

EFT AG-1 — это автоматическая система рулевого управления, которая использует двигатель с высоким крутящим моментом для управления рулевым колесом. Она сочетает в себе преимущества удобной установки, большого крутящего момента, высокой точности, низкого уровня шума, низкого нагрева и быстрой отладки. Подходит для использования на большинстве сельскохозяйственной технике.

Система состоит из базовой станции и части управления транспортным средством. Часть управления включает в себя планшет с высокоточной GNSS платой, двигатель рулевого колеса со встроенным контроллером и датчик угла наклона. Система может быть использована на всех сельскохозяйственных операциях.

# Комплект системы

Система включает в себя планшет EFT AT-1, рулевое колесо с электродвигателем EFT AMD-1, две GNSS антенны EFT A3, датчик поворота, гироскоп и другие аксессуары и кабели (см. Таблицу 1). Система работает от питания TC или от независимого источника питания.



Рисунок 1 Основные элементы системы рулевого управления EFT AG-1



Тел.: 8 (800) 500-97-72 E-mail: support@eftgroup.ru





#### Таблица 1 Комплект поставки EFT AG-1

NՉ	Наименование	Количество	Изображение
1	Планшет EFT AT-1	1	
2	EFT A3 GNSS Антенна	2	<b>U</b>
3	Основной кабель передачи	1	Ó
4	Кабель питания	1	
5	Антенный кабель – 4 м	1	Q
6	Антенный кабель – 5 м	1	Q
7	Крепление RAM	1	
8	Кронштейн для антенны	1	
9	Электрический двигатель EFT AMD-1	1	



10	Фиксатор для AMD (В соответствии с типом трактора)	1	
11	Рулевое колесо	1	
12	Переходник (в соответствии с типом трактора)	1	6
13	Датчик поворота	1	
14	Кабель датчика поворота	1	
15	Гироскоп	1	
16	Кабель гироскопа	1	10.
17	Переключатель питания	1	
18	Аксессуары	1	ن ان <sup>ان</sup>
19	4G Антенна	1	



20	Внешний радиомодем EFT ARM1	Опция	
21	Кабель для радиомодема	Опция	Q
22	Камера	Опция	
23	Кабель для камеры	Опция	

# Основные элементы

# Планшет EFT AT-1

Планшет EFT AT-1 — это прочный портативный Android-планшет, оснащенный встроенной высокоточной GNSS платой с сантиметровой точностью позиционирования и направления.

Для подключения к стороннему оборудованию EFT AT-1 имеет порты RS232, RS485, USB2.0, CAN, а также поддерживает беспроводную связь Wi-Fi, 3G/4G LTE. (Подробнее описание в разделе 3.1)



Рисунок 3 Планшет EFT AT-1



#### GNSS Антенна EFT A3

GNSS Антенна EFT АЗ используется для получения радиочастотного сигнала со спутников. В комплекте имеется 2 антенны (Подробное описание в разделе 3.2).



Рисунок 4 GNSS антенна EFT A3

Примечание: если вы используете антенны других производителей, точность работы системы может отличаться от заявленной.

#### Рулевое колесо с электродвигателем EFT AMD-1

EFT AMD-1 – представляет собой рулевое колесо с электродвигателем. Рулевое колесо – простое в установке и эксплуатации. Благодаря высоко моментному электродвигателю с прямым приводом EFT AMD-1 может обеспечить точность RTK до 2,5 см. (Подробное описание в разделе 3.3)



Рисунок 5 Рулевое колесо с электродвигателем EFT AG-1

#### Датчик поворота

Датчик поворота — это вспомогательный элемент, который обеспечивает высокую точность и стабильность системы. Он используется для определения изменения угла поворотных колес.





Рисунок 6 Датчик угла поворота колес

IMU

IMU — это вспомогательный элемент, который обеспечивает высокую точность и стабильность системы. Он используется для определения углов roll, pitch, yaw и угловых ускорений.





# Установка системы

В этой главе описано как настроить и запустить систему.

# Сборка и установка

#### Установка электродвигателя EFT AMD-1

Наиболее важной деталью является шлицевая втулка, которая зависит от модели транспортного средства (см. таблицу в Приложении). Другие компоненты включают в себя крышку, рулевое колесо, фиксатор и крепёж.





Установка рулевого колеса с электродвигателем.

1. Подготовьте все необходимые компоненты.



Рисунок 9 Компоненты необходимые для сборки электродвигателя EFT AMD-1

2. Используйте соответствующий крепеж из комплекта поставки, чтобы установить кронштейн и электромотор на TC вместо родного рулевого колеса.



Рисунок 10 Примеры установки



- 3. Демонтируйте штатное рулевое колесо транспортного средства, подберите необходимый переходник. Далее соберите переходник, электродвигатель EFT AMD-1, рулевое колесо из комплекта поставки и фиксатор (как на рисунке 8). Установите на рулевой вал.
- 4. После установки, электродвигатель EFT AMD-1 необходимо соединить с главным кабелем (Подробно в разделе 2.1.5).

## Установка датчика

#### Установка датчика угла

1. Подготовьте необходимые компоненты для установки датчика поворота.



Рисунок 11 Компоненты датчика угла

2. Установите датчик на поворотное колесо. Приложите пластину датчика, и сориентируйте датчик таким образом, чтобы плоскость с отверстиями для винтов (Плоскость В) и выемка (Плоскость А) были обращены к кузову транспортного средства.



Рисунок 12 Установка датчика







Рисунок 13 Расположение Плоскостей А и В

3. Отрегулируйте положение датчика поворота. Убедитесь, что датчик может поворачиваться. Затем закрепите кронштейн с помощью винта.



Рисунок 14 Примеры установки датчика угла

1. После установки датчик следует соединить с главным кабелем (Подробно в разделе 2.1.5)



### Установка IMU

1. Датчик IMU можно установить, как в кабине, так и на внешних элементах TC. Для установки подойдет любая ровная горизонтальная поверхность.

Датчик должен быть установлен на горизонтальной поверхности разъемом направо относительно движения TC.



Рисунок 15 Пример установки IMU

2. После установки датчик следует соединить с главным кабелем (Подробно в разделе 2.1.5)

# Установка GNSS антенн

Две GNSS антенны устанавливаются на крыше TC.

Левая антенна является позиционной антенной (подключается к разъему 1), а правая антенна курсовой антенной (подключается к разъему 2).





Рисунок 16 Установка антенн



Рисунок 17 Пример установки



### Установка планшета EFT AT-1

Планшет EFT AT-1 устанавливается в кабину трактора на RAM крепление, как показано на рисунке ниже.



Рисунок 18 Установка планшета

## Кабели

При сборке следует уделять большое внимание кабелям, так как на основном кабеле имеются различные разъемы.



Рисунок 19 Основной жгут кабелей

Схема подключения системы EFT AG-1 показана на рисунке ниже.

## Оборудование поддерживает источники питания 12 В и 24 В.





# Программное обеспечение

# Активация программного обеспечения

Программное обеспечение «Точное земледелие» активируется перед отправкой заказчику. Вы можете проверить информацию о регистрации в разделе Система → Системные настройки → Информация об устройстве. Если вы столкнулись с ситуацией, требующей активации программного обеспечения, или у вас возникли какие-либо другие вопросы по программному обеспечению или встроенному ПО, пожалуйста, свяжитесь со службой технической поддержки EFT GROUP по электронной почте support@eftgroup.ru

# Настройка системы EFT AG-1

#### Выбор элементов системы

Перейдите в раздел Система  $\rightarrow$  Обзор GNSS  $\rightarrow$  Приемник и в строке Тип приемника выберите «GNSS TABLET».

anes	('A') Eana		Сорона и на				)≝ X ♥ 🛛 424
2	Тип присмника	_	Выбери	та тип прили	ioca		Сэнмулиции (Демо) >
100.00	*FIX	GNSS TABLET	ő.			0	1.0
Number 76.		GNSS TABLET	(SINGLE)			0	2
$\odot$	Настройки привмі	SMART ANTE	NNA			0	~ ^
and the second		Симуляция (Д	цемо)			۲	
<b>0</b>		•	Отмена		🕑 in		
<b>1</b> 10							
		¢,	4	0	۵	⊲∍	

Рисунок 21 Тип GNSS приемника

Перейдите в раздел Система → Управление → Тип датчика, выберите «Датчик угла», если работаете с датчиком угла поворота колес или «IMU», если работает с инерциальным датчиком.



Tel Astrony	
Датчик угла поворота (классический)	0
Датчик положения (кодировщик)	0
Гироскоп (IMU)	۲
Датчик угла поворота (бесконтактный)	0
😧 Orsens	

Рисунок 22 Выбор датчика



Если работаете с датчиком угла поворота колес, то выполните следующие шаги:

- Выберите «Слева», если датчик поворота установлен на левом колесе, выберите «Справа», если датчик поворота установлен на правом колесе.
- Поверните рулевое колесо влево, выберите «Положительно», если среднее значение уменьшается, и «Отрицательно», если увеличивается.

Если система устанавливается на TC с задними поворотными колесами (например, комбайн), то в предыдущем пункте выбираем «Положительно», если среднее значение увеличивается и «Отрицательно», если уменьшается

	Модель ТС Дитник		
£	Датчик	Датчик угла поворота (классический)	>
60	Ориентация датчика	Слева (отрицательно)	>
Редактор ТС	Тип датчика	90" )	>
нын алтонсы {о́}	Среднее значение 0.0 Получить	0.0	

Рисунок 23 Выбор расположения датчика

• Если при прямом положении колес значения в строке Среднее значение отличаются более чем на 5, нажмите на кнопку «Получить».



DNES	Модель ТС Датенн	
<b>E</b>	Датчик	Датчик угла поворота (классический) >
53	Ориентация датчика	Слева (отрицательно) >
Редактор ТС	Тип датчика	90* >
H KAR ARTORNA	Среднее значение 0.0 Получиты	0.0
тастрайки ак.	Крайнее левое значение	30.0
	Крайнее правое значение	-30.0

Рисунок 21 Установка среднего значения датчика

Если работаете с инерциальным датчиком, то выбираем IMU и переходим к следующему пункту.

8	660 Мадиль ТС	189 1810au					ina t <b>₹</b> 0	12:50
	Датник			Тип датчина	-		поворота (класонческий)	>
50	Ориентация датчи	Датчик угл	а поворота (к	лассический	)	0	Слена (отрицательно)	>
	Тип датника	Датчик пол Гироскоп (I	южения (коди MU)	ровщик)		0	90*	>
in a second	Среднее значение	Датчик угл	а поворота (б	есконтактнь	й)	0	8.0	
	Крайнее левое ано			_			30.0	
	Країнее правое ані	e-se-isse					0.0E-	
		¢	⊲	0		4)		

Рисунок 25 Выбор датчика

Перейдите в раздел Система → Настройка системы →Опции и включите функцию «Автопилот».



NSS	ородини сист.	Опции	<u>безопасность</u>	() Инфо об устройст		
£	Автопилот					
83						
Pagalerrap TD						
Настройки си.						

Рисунок 26 Включение функции Автопилот

# Добавление TC

Для того чтобы добавить новое TC необходимо перейти Система  $\rightarrow$  Редактор TC  $\rightarrow$  Модель TC  $\rightarrow$  Текущее TC и нажать на кнопку «Загрузить каталог», если в списке отсутствует ваше TC, то нажмите «+» и добавьте его вручную.

Шарнирно-сочлененные трактора добавляются как Классический трактор (классический трактор) и измерения проводятся так же как на классические трактора.





Рисунок 27 Добавление ТС

ONES .	мадиль то Датчик				
5		Марка ТС		Параметры ТС	
Arpintan	-	Boma	404		
65	С СКим трактор		454	-	
Редактор ТС		CASE	504	0.00	
$\odot$	Скиватель	CHANGFA	554	DEERE-650	
**** 0070000	MAR .	Chuanai	600	A	2.77м
	Magain Crast nocadica paca	Ginoridi	604	D	0.0M
	-	DEERE	650	в	0.0M
	Lpyrwe	DEUTZ	654	E	1.53м
			704	Hasha, Hemop	

Рисунок 28 Импорт ТС из списка



8	in an	Датчик						in t ♥	13:09
	Текущее ТС		Доб	авить ТС	-			8	, ×
<b>B</b> bo		Тип ТС Кла	ссический тракт	op.			H		
PHOLINKTOP TC		Марка ТС Модель ТС	Test				L.		
	2.27 A	ø	Отмена		🗶 A+			0.0 H	
		min	mmi	mi		0	9		
	Alamayt 0	¢	2.27 H	0	D	¢	онп		

Рисунок 29 Добавление ТС вручную

После добавления нового ТС проводим замеры согласно схеме и вводим в программное обеспечение.

• А: Высота антенны до земли



- С: Расстояние от антенны до центральной оси трактора. Обычно 0,7 м.
- D: Расстояние от антенны до центра переднего колеса.
- Е: Расстояние между центрами двух передних колес (Колея).

Для шарнирно-сочленовного трактора расстояния В (Расстояние от центра переднего колеса до центра заднего колеса) и D (Расстояние от антенны до центра переднего колеса) необходимо произвести с двух сторон. Полученные значения сложить и поделить на два, и уже это значение вводить в программу. Вводить среднее значение по двум измерениям необходимо т.к. трактор может находиться в «согнутом» положении.





Если система устанавливается на шарнирно-сочленённый трактор, то необходимо перейти в Настройки автовождения → Настройка системы и включить функции:

- Фиксированный режим
- Компенсация рельефа
- Автокалибровка

С Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц Ц	
Чувствительность Ф —	+ 23
Удержание линии —	+ 9
Режим работы Низкая скорость	
ж Компенсация рельефа	
Автокалибровка	
Фикс. Режим	

Рисунок 31 Настройки для шарнирно-сочлененных тракторов

#### Инструкция по установке и настройке EFT AG-1

ООО «ЕФТ ГРУПП», 127015, г. Москва, ул. Новодмитровская, д.2, к. 2, эт. 9, пом. XXVIIГ



#### Подключение к базовой станции

Подключение к базовой станции по GSM.

Установите SIM-карту с левой стороны планшета EFT AT-1 или подключитесь к сети Wi-Fi.



Рисунок 32 Установка SIM-карт

Для подключения к Wi-Fi проведите пальцем сверху вниз по верхней части экрана (должны появиться серые рамки сверху и снизу) и затем повторно проведите пальцем сверху вниз по верхней части экрана. В открывшемся меню нажмите на подпись ниже иконки Wi-Fi и выберите необходимую сеть Wi-Fi.

099 1992	ACC ACCEPT	й 100 % 🔅 😝	
	Чувствительность Ф		23
8	Удержание линии		•
	Режим работы Низкая	N Cr	
	Компенсация рельефа	USB Hoat He Germannets Person more to	
	Автокалибровка	Personal Contraction Activities Societies Societies	
	Фикс. Режим	Соединение установлено 12-47 vam (964414788) сейчас видит Ваше рабочее ме.	
		4° 4 0 🗆 4»	

Рисунок 33 Подключение к сети Wi-Fi

Удостоверьтесь, что SIM-карта определилась или Wi-Fi подключен, в верхнем правом углу будет соответствующая пиктограмма.



Рисунок 34 Индикатор подключения



Далее переходим в меню Система  $\rightarrow$  GNSS  $\rightarrow$  База  $\rightarrow$  CORS, вводим параметры для подключения к базовой станции.

- **IP** 82.202.202.138
- Com- 70xx, где xx это номер региона (МО 7050, Чувашия 7021 и т.д.)
- Логин выдается менеджером
- Пароль выдается менеджером
- Базовая станция для выбора базовой станции нажмите на кнопку список источников и выберите из списка необходимую базовую станцию.

В списке будет присутствовать 2 базы с одинаковым именем, они отличаются количеством транслируемых спутниковых группировок **BASE** (GPS/GLONASS) и **BASE3\_2** (GPS/GLONASS/GALILEO/BEIDOU/QZSS/IRNSS).

GNSS Esse Приемня	тк Вывод данных		
Радио >	IP	CORS 82 202 202 138	
Сояз >	Com	7050	
	Базовая станция	DMTR3_2	Загрузить
Adducture Lion	Логин	bns	*
LANVEZ C	Пароль		ø
0 0mm		Подключиться	

Рисунок 35 Параметры подключения

После ввода всех параметров подключения нажимаем кнопку «Подключиться» и проверяем на главном экране статус подключения, должны быть **Фикс.** 



Рисунок 36 Статус подключения

# Подключение к базовой станции по Радио

Перед началом работ подключите радиомодем EFT ARM1 к планшету EFT AT-1, далее переходим в меню Система  $\rightarrow$  GNSS  $\rightarrow$  База  $\rightarrow$  Радио. Система перешла на работу от радиомодема.





Рисунок 37 Выбор радиомодема

Обратите внимание для корректной работы необходимо, чтобы частота, прошитая на базовой станции и радиомодеме, совпадала.

Проверяем статус подключения.



Рисунок 38 Статус подключения

# Калибровка ТС

Перейдите Система → Настройки автовождения → Калибровка и выполните последовательно все пункты.

Калибровка рулевого колеса

Пошагово выполните следующие пункты:

- 1. Поверните рулевое колесо в крайнее левое положение и нажмите кнопку «Л1»
- 2. Поверните рулевое колесо в крайнее правое положение и нажмите кнопку «П»
- 3. Поверните рулевое колесо в крайнее левое положение и нажмите кнопку «Л2»
- 4. Нажмите кнопку «Успешно»



	Н-ки системы Настрой	) IKH SEMT	Ц <mark>ин</mark> Калиброека				
£	Калибровка рулевого колеса	1. Рулі	влево до упора, - Л1	2. Руль упора.	вправо до нажать П	3. Рулі нажат	ь влево до упора, ь Л2
Arpenar.	Отладка крена			1			
O-CO	Отладка смещения						
$\Theta$			D		C'		D
ки автоном		-	m		n		m
стронин он		лі	0.0	п	0.0	л2	0.0
				Pea	ультат0.0,0.0		
6				Сброс	Yer	ешно	

Рисунок 39 Калибровка рулевого колеса

# Отладка крена

Пошагово выполните следующие пункты:

- 1. Задайте линию АВ
- 2. Начните движение с включенным автопилотом и остановитесь, когда ошибка будет равна 0, нажмите кнопку «Считать».

9 	9. Criyt 32. 1	O 12		0 >	22	TEMIN	3м	D(ra)	(i:
Отатус	SN: 102206026 Имя:2021100912 Операция:Посее	0 4025 Культура Хлог	ток		Q	0	ê, d	-?	
Система			11	1	1				AB
Fione Review			//	ę	11				
		<ul> <li>Зад отк</li> <li>Нах наж</li> </ul>	айте линию АВ, в лонение на акран кмите кнопку Счы смите на нее.	ключите авто не будет равно нтать, и после	пилот, и оста 0 того, как заг	ановитес горится к	ь когда нопка Да	ыльше	
	Has	-		-	-	inters.	Aamia		$\bigcirc$
			Puc	унок 40 Отл	адка крена				



3. Когда загорится кнопка «Дальше», нажмите на нее.



Рисунок41 Отладка крена

- 4. В ручном режиме продолжите движение вперед около 30 м и развернитесь. Встаньте на ту же линию и начните движение с включенным автопилотом, остановитесь в обозначенном на экране квадрате и нажмите «Считать».
- 5. Дождитесь, когда загорится кнопка «Дальше» и нажмите на нее.

© 🔅	Спут 32 Финес 1	12:40	~~~	4	<b>&gt;&gt;&gt;</b>	0KM/4	3.00	D(ra)	(i:
Отатус	SN: 1022060260 Ими:20211009124025 Операция:Лосев Культура	Хлопок 😔	1		10	20	( <mark>)</mark> > -	<b>-?</b>	
система			11	1	11				⊗ <sup>≫</sup> AB
Поле		1			11				
	0	В ручном р включение участка. О	ежиме прод ым автопило	олжите отом да	движение вг игайтесь до в	веред, разве выдленного	ернитесь на зеран	ис 🕲	
		Нажмите к нажмите н	нолку Счита а нев.	ать, и по	осле того, как	загорится і	кнопка Да	альше	0
99	Назад		<u> </u>			Contain	Дальн		

Рисунок 42 Отладка крена



#### Отладка смещения

Пошагово выполните следующие пункты:

- 1. Задайте линию АВ.
- 2. Начните движение с включенным автопилотом и остановитесь, когда ошибка будет равна 0. Установите маркер на земле ровно под центральной осью ТС.
- 3. В ручном режиме продолжите движение вперед около 30 м и развернитесь. Встаньте на ту же линию и начните движение с включенным автопилотом, остановитесь возле маркера (если ошибка на экране будет больше 2 см, сдайте назад и повторите процесс, пока ошибка не будет в диапазоне 0-2 см) измерьте расстояние между маркером и центральной осью TC.
- 4. Введите полученное значение в открывшемся окне, укажите направление смещения и нажмите кнопку рассчитать. Если же смещение будет равно 0, то ничего вводить не нужно.





## Добавление орудия

Перейдите в меню Система → Агрегат → Орудие → Текущее орудие и нажмите «+», введите название орудия и нажмите Ок. Далее установите необходимые параметры:

- А ширина орудия
- В-междурядье
- С расстояния до орудия
- D2 смещение орудия относительно центральной оси TC



Рисунок 44 Добавление орудия

ents	Смещение орудия			
Arperar	Текущее орудие			1 >
Property TC	Ширина 3.0 м	Междурядые 0.0 м	Операция Посе	• >
serie de la constante de la co			Культура Хлон	de X
	До задней оси ТС 1.0 м	Breso(D1) Bhpseo(D2)		

Рисунок 45 Параметры орудия



#### Советы по настройке

- 1. Если система автоматического рулевого управления корректирует отклонение слишком медленно, а траектория движения ТС имеет несколько больших изгибов, выполните независимо следующие два пункта.
  - Каждый раз уменьшайте значение Чувствительности на 5, а затем проверяйте фактическое отклонения.
  - Каждый раз увеличивайте значение Удержания линии двигателя на 1, а затем проверяйте фактический отклонение.
- 2. Если система автоматического рулевого управления корректирует отклонение слишком быстро, траектория транспортного средства имеет небольшие повороты и быстрое вращение рулевого колеса, выполните независимо следующие два пункта.
  - Каждый раз увеличивайте значение Чувствительности на 5, а затем проверяйте фактическое отклонение.
  - Каждый раз уменьшайте значение Удержания линии на 1, а затем проверяйте фактическое отклонение.

Совет: Фактическое скорректированное значение должно основываться на реальной ситуации.