

Инструкция по эксплуатации  
АН2088UM/RU  
2015-01

**Cleco**<sup>®</sup>  
PRW-0015...PRW-1200  
I-Wrench



Для получения дополнительной информации о продукте посетите наш веб-сайт:  
<http://www.apextoolgroup.com>

## О данном руководстве по эксплуатации

Это руководство представляет собой оригинальное руководство, адресованное всем сотрудникам, работающим с ключом LiveWire I-Wrench, конфигурирующим ключ или настраивающим коммуникацию с контроллером mPro400GC.

Оригинал руководства составлен на английском языке. Любой перевод на иной язык кроме английского является "переводом оригинала руководства".

Это руководство по эксплуатации

- содержит важные указания для безопасного и эффективного применения.
- разъясняет принцип работы и правила пользования беспроводным ключом LiveWire I-Wrench.
- разъясняет порядок соединения с контроллером mPro400GC для коммуникации с ключом LiveWire I-Wrench.
- служит в качестве справочного документа с техническими данными, интервалами технического обслуживания и перечнем запчастей.
- содержит информацию об опциональных принадлежностях.

Прочую подробную информацию о пользовании ключом LiveWire I-Wrench, подключенным к контроллеру mPro400GC, см. в следующих руководствах:

- руководство по эксплуатации PL12EN-1001\_mPro400GC\_User Manual.pdf
- руководство по эксплуатации AH2080UG mPro400GC Global Controller\_ EZ-Explorer.pdf

### Copyright

Apex Tool Group сохраняет за собой право на изменение, дополнение или улучшение этого документа или самого изделия без предварительного уведомления. Без явного разрешения со стороны Apex Tool Group этот документ нельзя ни полностью ни частично размножить каким-либо способом, переводить его на другой язык, преобразовывать на язык для машинного считывания или переносить на носитель данных, вне зависимости от способа этих действий – электронного, механического, оптического или какого-либо иного.

#### Условные обозначения, используемые в тексте

→	Обозначает инструкции, обязательные к исполнению.
•	Обозначает списки.
<i>Курсив</i>	Обозначает пункты меню, например, <i>Главное меню</i>
>	> между двумя наименованиями обозначает выбор пункта меню, например, <i>Файл &gt; Печать</i>
<b>Шрифт Courier</b>	Обозначает поля ввода внутри меню, например флажки, переключатели или выпадающие меню
<...>	Обозначает нажимаемые элементы, например кнопки или функциональные клавиши, например, <F5>

# Содержание

<b>1</b>	<b>Безопасность</b>	<b>6</b>
1.1	Предупреждения и указания	6
1.2	Основные условия для безопасной работы	6
1.3	Обучение операторов	7
1.4	Индивидуальные средства защиты	7
1.5	Использование по назначению	7
1.6	Положения и стандарты	7
1.7	Декларация о соответствии директивам ЕС	8
<b>2</b>	<b>Объем поставки, транспортировка и хранение</b>	<b>9</b>
2.1	Объем поставки	9
2.2	Транспортировка	9
2.3	Хранение	10
<b>3</b>	<b>Описание</b>	<b>10</b>
3.1	Органы управления и функциональные элементы	11
<b>4</b>	<b>Перед первым вводом в эксплуатацию</b>	<b>15</b>
4.1	Зарядка	15
<b>5</b>	<b>Режимы использования</b>	<b>16</b>
5.1	Режим APEX GC	16
5.2	Одиночный режим	16
<b>6</b>	<b>Режим APEX GC: настройка коммуникации</b>	<b>17</b>
6.1	Обзор	17
6.2	Настройка ключа I-Wrench	18
6.3	Настройка контроллера mPro400GC	20
6.4	Настройка сканера штрихкода на I-Wrench	23
6.5	Настройка сканера штрихкода на контроллере mPro400GC	25
6.6	Настройка для выбора приложения для крепления/группы соединений	26
<b>7</b>	<b>Одиночный режим: настройка коммуникации</b>	<b>29</b>
7.1	Обзор	29
7.2	Настройка ключа I-Wrench	30
7.3	Настройка сканера штрихкода на I-Wrench	30
7.4	Построение древовидной структуры	31
7.5	Редактирование крепежного приложения в соответствии с положением	33
7.6	Передать крепежное приложение из программы SQnet+ на ключ I-Wrench	39
7.7	Передать результаты выполнения крепления с ключа I-Wrench в SQnet+	42
<b>8</b>	<b>Базовый список меню настройки</b>	<b>44</b>

<b>9</b>	<b>Установка поправочного коэффициента при смене патронов / использовании специальных головок</b>	<b>51</b>
9.1	Поправка крутящего момента	51
9.2	Коррекция угла	52
9.3	Конфигурирование поправочных коэффициентов	55
<b>10</b>	<b>Использование сканера штрихкода</b>	<b>58</b>
<b>11</b>	<b>Резервное сохранение</b>	<b>59</b>
<b>12</b>	<b>Установка обновлений аппаратно-программного обеспечения ключа I-Wrench</b>	<b>60</b>
<b>13</b>	<b>Калибровка</b>	<b>61</b>
13.1	Калибровка нулевого сдвига для крутящего момента и угла	61
<b>14</b>	<b>Техническое обслуживание</b>	<b>62</b>
14.1	Инструкции по очистке	62
14.2	График техобслуживания	62
14.3	Разборка	62
<b>15</b>	<b>Поиск неполадок</b>	<b>63</b>
15.1	Проблемы с WiFi	63
15.2	Беспроводной обмен данными между контроллером и ключом I-Wrench	64
15.3	Беспроводной обмен данными по Bluetooth между контроллером и ключом I-Wrench	65
15.4	Сканер штрихкода	66
<b>16</b>	<b>Запчасти</b>	<b>67</b>
<b>17</b>	<b>Технические данные</b>	<b>68</b>
17.2	Точность измерения	69
17.3	Прочие технические данные	69
17.4	Блок сетевого питания	70
17.5	Внешнее зарядное устройство	70
17.6	Соединения, входы и выходы	70
17.7	Коммуникация	70
17.8	Стратегии применения ключа	71
<b>18</b>	<b>Принадлежности</b>	<b>75</b>
18.1	Зарядная подставка	75
18.2	Аккумулятор	76
18.3	Инструмент и резиновый защитный кожух дисплея	76
18.4	Храповые механизмы и головки с открытым концом с функцией распознавания	77
18.5	Программа распознавания инструмента	77
18.6	Алюминиевый чемодан	78
18.7	Внешнее зарядное устройство	78

<b>19</b>	<b>Техническое обслуживание</b>	<b>79</b>
19.1	Ремонт инструмента	79
<b>20</b>	<b>Утилизация</b>	<b>79</b>
20.1	Утилизация аккумулятора в иных регионах	79

# 1 Безопасность

## 1.1 Предупреждения и указания

Предупреждения выделены сигнальным словом и символом

- сигнальное слово характеризует серьезность и вероятность возможной опасности.
- символ описывает вид опасности.

**ВНИМАНИЕ!**



Указывает на возможность **опасной** ситуации. Если ее не предотвратить, она может привести к серьезной травме.

**ОСТОРОЖНО!**



Указывает на возможность **опасной** ситуации. Если ее не предотвратить, она может стать причиной легкой или средней травмы либо материального или экологического ущерба. Несоблюдение этого предупреждения может привести к травмам, материальному или экологическому ущербу.



**Лазерное устройство класса 2**

В лазерном сканере класса 2 применяется лазерный диод, излучающий видимый световой луч низкой мощности, сравнимый с лучом очень яркого источника света (например солнца).

→ При включенном лазере не смотреть на лазерный луч. Несоблюдение может привести к повреждению глаз



**Общие указания**

Содержит практические советы и полезную информацию, не относящуюся к предупреждениям об опасностях.

## 1.2 Основные условия для безопасной работы

Необходимо прочитать все инструкции. Несоблюдение приведенных ниже инструкций может привести к поражению электрическим током, ожогам и тяжелым травмам:

**ОСТОРОЖНО!**



**Рабочая зона**

- Убедитесь, что в рабочей зоне достаточно свободного места.
- Содержите рабочую зону в чистоте и порядке.

**Техника безопасности при эксплуатации электрических систем**

- Оберегайте ключ I-Wrench от дождя и сырости. Используйте его только в помещениях (IP40).
- Соблюдайте указания по безопасности, имеющиеся на зарядном устройстве и аккумуляторном блоке.
- Используйте ключ I-Wrench только вместе с источником питания (PS) компании Cleco.
- Не открывайте аккумуляторный блок.

**Безопасность персонала**

- При работе занимайте надежное, устойчивое положение и соблюдайте равновесие.
- Прежде чем применять ключ I-Wrench, убедитесь в том, что источник питания установлен правильно.
- Не смотрите на лазерный луч инструментов со встроенными сканерами штрихкода.
- Соблюдайте правила безопасности и предотвращения несчастных случаев, действующие в вашей стране и на предприятии.

**Безопасная работа с крепежным инструментом и рядом с ним**

- Проверьте патроны и биты на наличие видимых повреждений и трещин. Поврежденные патроны и биты сразу заменяйте.
- Используйте только патроны и биты для шуруповертов с машинным управлением.
- Используйте только патроны и биты, поставленные фирмой Cleco-Arex.

→ Убедитесь в том, что патроны правильно и надежно сидят на головке.

### 1.3 Обучение операторов

- Перед применением ключа I-Wrench все операторы должны быть обучены и уметь обращаться с ключом.
- Ремонтировать ключ I-Wrench разрешается только уполномоченным техникам.

### 1.4 Индивидуальные средства защиты

При работе с инструментом

**ОСТОРОЖНО!** Опасность травмирования отлетающей металлической стружкой:



→ Пользуйтесь защитными очками.

### 1.5 Использование по назначению

Ключ I-Wrench разработан исключительно для затягивания и отпускания резьбовых соединений. Коммуникация с контроллером mPro400GC поддерживается только через следующие разъемы интерфейсов:

Тип	Виды коммуникации
Все	WLAN стандарта IEEE 802.11a/b/g WEP, WPA(2), LEAP, PEAP (WiFi)
	WPAN стандарта IEEE 802.15.4 (Bluetooth)

- Не открывать и не вносить конструктивно-технические изменения.
- Применять только с принадлежностями, допущенными изготовителем.
- Не применять ключ I-Wrench в качестве молотка или рычага.

### 1.6 Положения и стандарты

Соблюдать национальные, региональные и местные предписания и стандарты.

#### 1.6.1 Соответствие требованиям FCC

Этот прибор соответствует разделу 15 предписаний FCC. Его эксплуатация оговаривается следующими двумя условиями: (1) этот прибор не должен порождать вредных помех, и (2) этот прибор должен быть способен переносить помехи, в том числе такие, которые могут вызвать нежелательную работу.

Изменения в приборе, которые не были явно утверждены фирмой Arex, могут привести к утрате разрешения на эксплуатацию прибора.

#### 1.6.2 Соответствие стандартам Канады

Его эксплуатация оговаривается следующими двумя условиями: (1) этот прибор не должен порождать вредных помех, и (2) этот прибор должен быть способен переносить помехи, в том числе такие, которые могут вызвать нежелательную работу.

## 1.7 Декларация о соответствии директивам ЕС

Advanced Tightening Solutions for Quality Control &amp; Production

**EU/UE**  
**DECLARATION DE CONFORMITE**  
**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA**  
**DECLARATION OF CONFORMITY**  
**KONFORMITÄTSERKLÄRUNG**

**Nous**  
**Noi**  
**Wir**  
**We**

**SCS Concept Group**

déclarons sous notre seule responsabilité que le produit  
dichiariamo sotto nostra sola responsabilità che il prodotto  
erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt  
declare under our sole responsibility that the product

**Clé dynamométrique électronique I-Wrench**  
**Chiave dinamométrica elettronica I-Wrench**  
**Elektronischer Drehmomentschlüssel I-Wrench**  
**Electronic Torque Wrench I-Wrench**

**Cleco** 

**I-Wrench WiFi**



auquel se réfère cette déclaration est conforme à la (aux) norme(s) ou autre(s) document(s) normatif(s)  
al quale si riferisce questa dichiarazione è conforme alla(e) norma(e) o altro(i) documento(i) normativo(i)  
auf das sich diese Erklärung bezieht, mit der / den folgenden Norm(en) oder normativen Dokument(en)  
übereinstimmt.  
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s).

**EN 61326-1: 2006**  
**EN 301 489-1 V.1.9.2 - EN 301 489-17 V.2.1.1**  
**EN 62311:2008**  
**EN61010:2010**  
**EN 300 328 V1.7.1 - EN 301 893 V1.5.1**

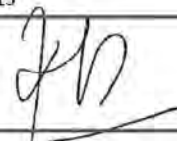
Conformément aux disposition de(s) Directive(s),  
Secondo le disposizioni della(e) normativa(e)  
Gemäss den Bestimmungen der Richtlinie(n),  
Following the provisions of Directive(s),

**2004/108/EC**

Ce produit est marqué avec le CE-marque dès: 2013 / Questo prodotto è certificato con la marcatura CE dal: 2013  
Dieses Produkt ist mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet seit: 2013 / This Product is CE-marked since: 2013

**Montbéliard, le 30/04/2013**

**Samuel KNORST**



Siège social: Parc d'Activités des Courts Cantons, 6 Rue Gaston Pretot - 25200 - MONTBELIARD (France)

Tel: +33.03.81.95.41.88. Web: www.scsconcept.eu

SAS au Capital de 135.000 € Siret 483265062 00057 APE 2651B RCS BELFORT 483265062 TVA N° FR24483265062

Рис. 1: Декларация о соответствии директивам ЕС



## 2 Объем поставки, транспортировка и хранение

### 2.1 Объем поставки

Проверьте поставку на отсутствие транспортных повреждений, и убедитесь в том, что поставка комплектна:

- I-Wrench
- Аккумулятор
- Колпачок рукоятки инструмента для аккумулятора
- USB-кабель
- USB-накопитель; содержит данное руководство по эксплуатации, программное обеспечения SQnetFTA, сертификат калибровки
- Сертификат калибровки (бумажная копия)
- 1 резиновый защитный кожух инструмента и дисплея
- 1 функция распознавания головки / патрона (опция)



Рис. 2: Объем поставки

### 2.2 Транспортировка

Транспортируйте и храните ключ I-Wrench в оригинальной упаковке. Упаковка пригодна для вторичной переработки. В дополнение к оригинальной картонной коробке предлагается опциональный промышленный алюминиевый чемодан для ключа I-Wrench (см. раздел 18).

## 2.3 Хранение

Для кратковременного хранения и защиты от повреждений:

→ Уложите ключ I-Wrench в углубление для инструмента.

Для хранения длительностью более 100 часов:

→ Выньте аккумулятор из ключа I-Wrench.

Аккумулятор разряжается через встроенную в инструмент электронику. при долговременном хранении аккумулятор должен находиться в частично заряженном состоянии (на 30—50 %).

Предмет	Температура	Относительная влажность
I-Wrench	-25 °C ... +40 °C:	10–90 процентов (без образования конденсата)
аккумулятор	-20 °C ... +25°C идеальная температура: 15°C	20–85 процентов (без образования конденсата)

## 3 Описание

Ключ I-Wrench представляет собой универсальный производственный инструмент, отвечающий гибким требованиям производства. Он превосходно пригоден для прогрессивных резьбовых соединений. Он может применяться на производственной линии и поддерживает затяжку как по крутящему моменту, так и по углу поворота.

Запатентованная измерительная система для измерения угла поворота при затяжке, цветной дисплей с сенсорным экраном и память большого объема (1 ГБ) характеризуют ключ Cleco LiveWire I-Wrench как самый гибкий и самый универсальный динамометрический ключ I-Wrench из имеющихся на рынке.

I-Wrench представляет собой электронный динамометрический и углоизмерительный ключ с ручным управлением, разработанный для контроля крутящего момента и высокоточной затяжки на сборочных линиях многих типов. I-Wrench способен анализировать резьбовые соединения и отображать характеристики крутящего момента и угла. Ключ I-Wrench дает возможность просматривать характеристику и данные непосредственно на дисплее инструмента для каждого процесса. Кроме того, имеется возможность отображать существенные статистические данные.

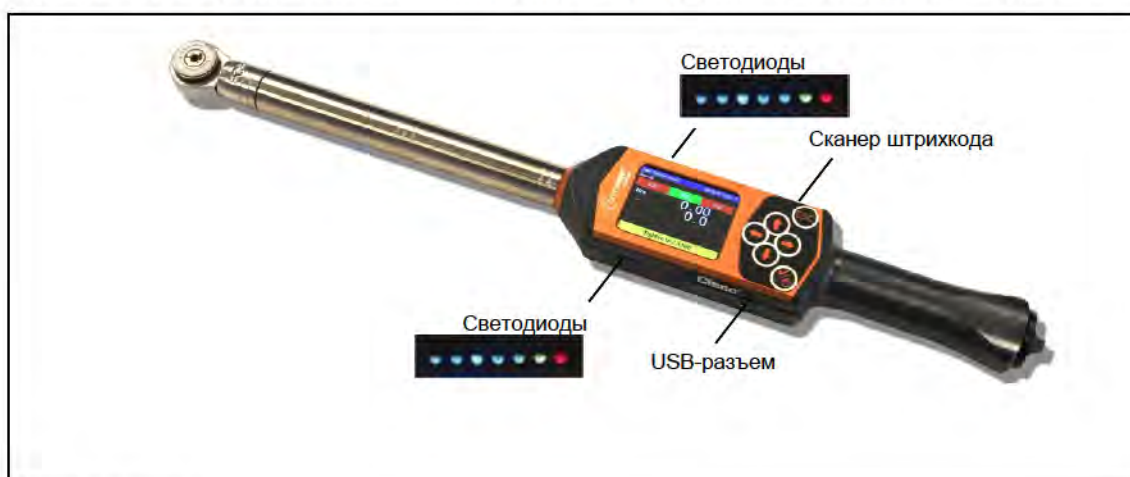



Рис. 3: I-Wrench

### 3.1 Органы управления и функциональные элементы



Рис. 4: Активация сканера штрихкода

#### Включение

- Поместите ключ I-Wrench на твердую поверхность.
- Прижмите  на 2 секунды, затем отпустите.




Не перемещайте ключ I-Wrench во время цикла включения. Длительность включения составляет менее 40 секунд. В это время выполняется автоматическая калибровка встроенного гироскопа. Светодиоды на обеих сторонах ключа I-Wrench мигают. В течение 40 секунд избегайте любых физических перемещений инструмента.

- В завершение включения нажмите <ESC> один или два раза.  
Количество нажатий зависит от текущего состояния программирования инструмента и уровня заряда аккумулятора. После этого на светодиодном дисплее отображается *Главное меню*.

#### Выключение

- Убедитесь, что на дисплее отображается *Главное меню*.

В режиме Apex GC:

- Отмените выбор приложения в контроллере mPro400GC, чтобы позволить ключу I-Wrench вернуться в *Главное меню*. Выбор приложения не может быть отменен на I-Wrench.
- Нажмите <ESC> несколько раз, чтобы вернуть светодиодный дисплей в *Главное меню*.
- Удерживайте  нажатой в течение 4 секунд. Когда светодиодный дисплей потемнеет, отпустите кнопку.



Для обслуживания инструмента можно снять аккумулятор на 4 секунды, а затем поставить его на место. Это не приведет к повреждению инструмента и не повлияет на программирование I-Wrench. Временное снятие аккумулятора приводит к немедленному выключению. Эта процедура не рекомендована для отключения, но может использоваться при определенных обстоятельствах.

## 3.1.1 Дисплей

## Главное меню



Рис. 5

Дисплей	Описание
I-Wrench PRW	I-Wrench работает с микропрограммным обеспечением
V2.x.xx	номер версии микропрограммного обеспечения ключа I-Wrench
*	звездочка означает, что имеется соединение по WiFi с контроллером Cleco
T1	распознанный номер головки/патрона
05/08/13	день/месяц/год
10:00	время суток в часах : минутах
	заряженность аккумулятора

## Результаты затягивания

На рисунке ниже изображен экран результатов I-Wrench после выполнения производственного цикла. Та же информация имеется на контроллере mPro400GC (экран "Run"). Контроллер отвечает за статистику процесса и данные "в порядке"/"не в порядке".

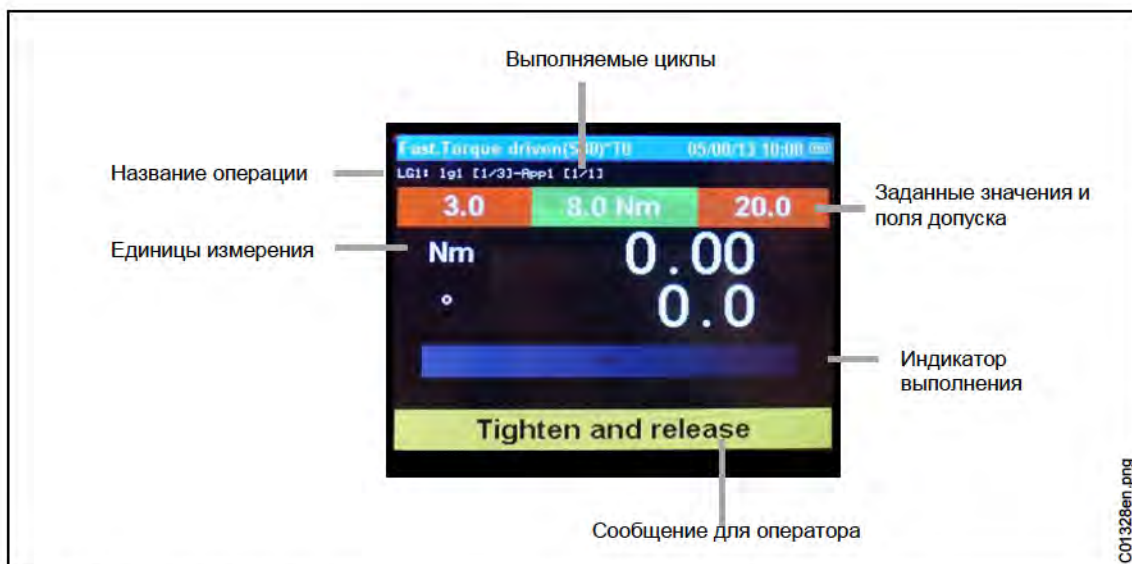


Рис. 6: Экран результатов

### 3.1.2 Светодиоды дисплея

На каждой стороне ключа I-Wrench имеется группа из 7 светодиодов для индикации. Внутри ключа дополнительно имеется зуммер и вибросигнализация. Группа из 7 светодиодов содержит 5 синих светодиодов. Возрастающая яркость свечения этих светодиодов обращает внимание пользователя на приближение и достижение целевого значения крутящего момента. Остальные два светодиода – это КРАСНЫЙ светодиод для индикации результата "не в порядке", и ЗЕЛЕНЫЙ светодиод для индикации результата "в порядке". Положение светодиодов указано на следующем рисунке.

Пять синих светодиодов работают по принципу "бегущей световой дорожки". Эффект бегущего света образуется путем быстрого включения и выключения соседних светодиодов, имитирующего световую волну. Каждый из пяти светодиодов включается при достижении определенного процента от целевого значения (крутящего момента или угла).

Стандартные настройки каждого светодиода включают процент от заданной степени:

- 30% для светодиода 1
- 50% для светодиода 2
- 70% для светодиода 3
- 90% для светодиода 4
- 98% для светодиода 5

Это проценты от заданных стандартных значений. Для выполнения специальных задач точка срабатывания (в процентах) может быть задана пользователем при помощи внешнего программного соединения. Программным обеспечением приложения является SQNet+, работающее на внешнем ПК. Программное обеспечение SQNet+ используется, главным образом, для внешнего соединения с ключом I-Wrench в одиночном режиме, если ключ не соединен с контроллером mPro400GC. Для каждого применения ключа можно запрограммировать различные процентные значения от целевой величины.

При достижении 100% от целевого значения загорается зеленый светодиод, сигнализирующий о результате "в порядке", или красный светодиод, сигнализирующий о результате "не в порядке".

### 3.1.3 USB-соединение

Кабель должен иметь штекер типа USB Mini-B. Гнездо расположено с левой стороны ключа I-Wrench. См. Рис. 3: I-Wrench.

Разъем USB применяется для нескольких задач:

- соединение ключа I-Wrench с компьютером, на котором установлено программное обеспечение SQNet+ для режима одиночного использования.
- сохранение настроек конфигурации ключа I-Wrench
- сохранение данных
- создание контрольного контура в одиночном режиме
- установка обновлений микропрограммного обеспечения ключа I-Wrench.

#### 3.1.4 Сканер штрихкода

Сканер штрихкода можно запрограммировать на считывание буквенно-цифрового ID детали (идентификация детали), после чего добавить ID детали к данным цикла затяжки. Эта функция представляет собой метод предотвращения погрешностей, гарантирующий, что данные затяжки и информация о принятии/отклонении всегда будет связана с соответствующей деталью посредством ID детали.

Функция добавления кода ID доступна как в режиме одиночного использования, так и в режиме APEX GC.

## 4 Перед первым вводом в эксплуатацию

### 4.1 Зарядка

**ОСТОРОЖНО!** Опасность травмы.



При неправильном обращении с аккумулятором.

- Применять аккумуляторы только по назначению.
- Не разрушать аккумуляторы.
- Не нагревать и не сжигать.
- Не замыкать накоротко.
- Не открывать.
- Применять только рекомендуемое зарядное устройство Cleco.

**ВНИМАНИЕ!** Опасность травмы



Несоблюдение нижеследующих указаний может привести к удару током, возгоранию и серьезным травмам.

- Подставка/внешнее зарядное устройство для ключа I-Wrench предназначено исключительно для зарядки внутреннего аккумулятора I-Wrench.
- Запрещается вскрывать подставку/внешнее зарядное устройство для I-Wrench или вносить в него конструкционно-технические изменения.
- Используйте зарядную подставку/внешнее зарядное устройство только в сухих закрытых помещениях. Защищайте зарядную подставку от влажности и дождя.
- Никогда не используйте зарядную подставку/внешнее зарядное устройство в неподходящих окружающих условиях (например, в присутствии горючих газов, растворителей, пыли, паров или влажности).
- Не используйте зарядную подставку/внешнее зарядное устройство, если его корпус или сетевая вилка повреждены.
- Не используйте зарядную подставку/внешнее зарядное устройство для поврежденного ключа LiveWire I-Wrench.

→ Полностью зарядите аккумулятор. При поставке он заряжен лишь частично.

Существует 3 различных способа:

#### 4.1.1 Зарядка с помощью зарядной подставки

- Подключите зарядную подставку к источнику переменного напряжения от 110 до 240 В
- Уложите ключ I-Wrench в зарядную подставку и убедитесь в том, что инструмент вошел в разъем подставки.

Зарядная подставка обеспечивает подзарядку аккумулятора и безопасное хранение неиспользуемого ключа I-Wrench. В зарядной подставке находится внутреннее зарядное устройство для аккумуляторов. Подзарядка аккумулятора длится приблизительно 4 часа, в зависимости от степени разряженности аккумулятора.

#### 4.1.2 Зарядка с помощью внешнего зарядного устройства

- Установите аккумулятор в зарядное устройство.
- Подключите зарядное устройство к источнику переменного напряжения от 110 до 240 В.

Подзарядка аккумулятора длится приблизительно 4 часа, в зависимости от степени разряженности аккумулятора.

#### 4.1.3 Зарядка с помощью USB-кабеля Mini-B

- Подсоедините USB-кабель Mini-B инструмента непосредственно к инструменту.
- Подключите другой конец кабеля к источнику тока USB в сетевом адаптере 230 В / USB стороннего изготовителя, как показано ниже.



Рис. 7: USB-кабель Mini-B (на рисунке показан сетевой адаптер для США)

**ОСТОРОЖНО!**



Опасность поражения электрическим током.

Неисправность элементов кабеля инструмента может привести к поражению электрическим током, опасным для жизни травмам и ожогам.

→ Не дотрагивайтесь до неисправного кабеля инструмента и сразу поручите его ремонт опытному и уполномоченному специалисту.

## 5 Режимы использования

Существует два режима использования ключа I-Wrench: режим APEX GC и режим одиночного использования.

### 5.1 Режим APEX GC

Режим APEX GC предусматривает работу с главным контроллером mPro400GC (первичная модель). Связь между контроллером mPro400GC и ключом I-Wrench осуществляется по беспроводному принципу (WiFi или Bluetooth).

#### Преимущества связи с контроллером mPro400GC

- Данные процесса I-Wrench увязываются с выбором протоколов коммуникации, используемых на сборочном заводе. В случае сборочного завода Chrysler тем самым добавляется дополнительная функциональность коммуникации с цеховой системой коммуникации PFCS.
- Данные процесса I-Wrench увязываются с другими заводскими протоколами коммуникации (помимо "Статистики" и "Сохранения"), предусмотренными для данных затяжки резьбовых соединений.

### 5.2 Одиночный режим

В режиме одиночного использования ключ используется в сочетании с портативным компьютером, на котором установлено программное приложение **SQnet+**. Связь между портативным компьютером с **SQnet+** и ключом I-Wrench осуществляется через USB.

Ключ I-Wrench можно использовать на сборочных производствах в отсутствие проводного или беспроводного онлайн-соединения. Ключ I-Wrench – полностью портативный и независимый инструмент.

#### Преимущества использования ключа I-Wrench в режиме одиночного использования:

- Ключ I-Wrench можно использовать в тех зонах (или на открытых парковках), где отсутствует покрытие Wi-Fi или LAN.
- Графики затяжки можно записать для каждого цикла затяжки.
- Ключ I-Wrench оснащен встроенным запоминающим устройством, вмещающим до 5000 результатов циклов затяжек.
- Ключ I-Wrench можно перепрограммировать для выполнения до 1000 крепежных операций.



## 6 Режим APEX GC: настройка коммуникации

Это описание относится к программному обеспечению mPro400GC S168813 ≥ V1.4.0

### 6.1 Обзор

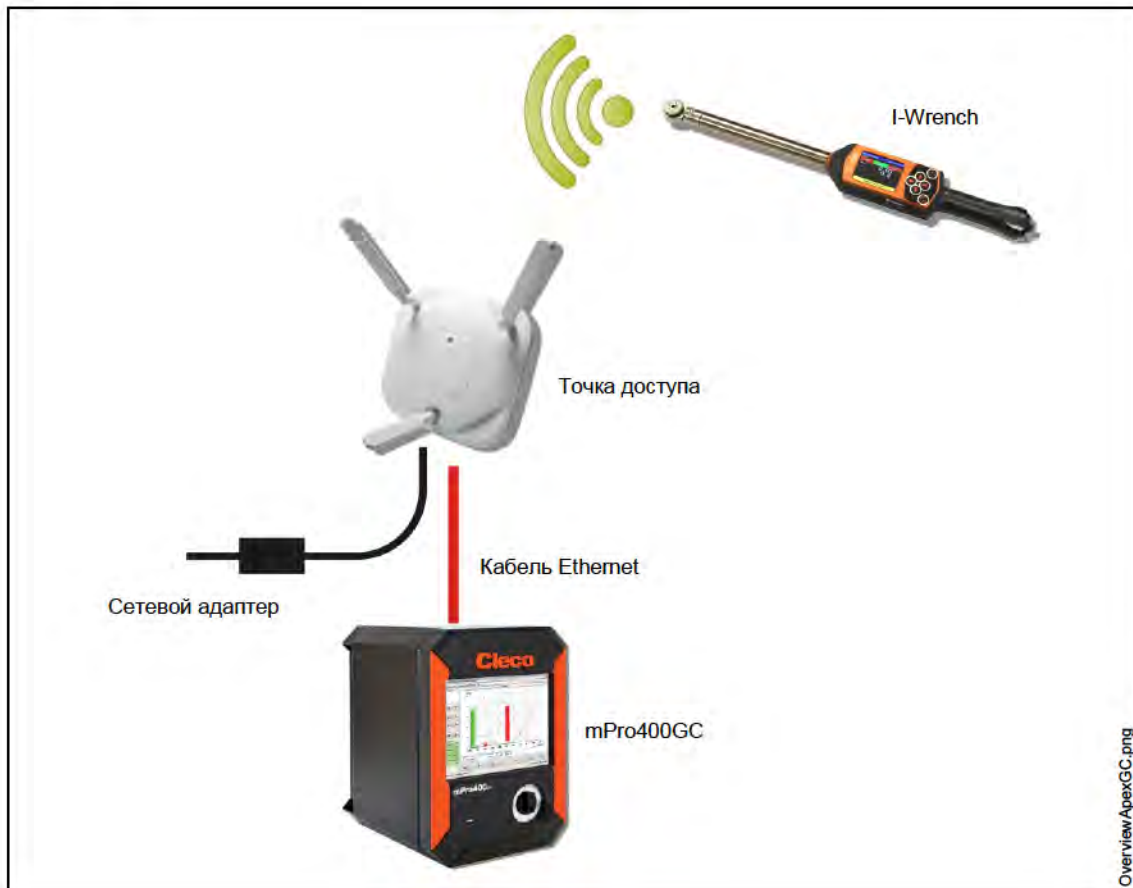


Рис. 8: Обмен данными между ключом I-Wrench и mPro400GC


Это описание относится к наиболее простому варианту соединения: с помощью точки доступа (AP), соединенной с контроллером mPro400GC кабелем Ethernet. Соединение с ключом I-Wrench представляет собой соединение WiFi.

Комплект точки доступа, с внутренней антенной № для заказа 961600PT	Комплект точки доступа, с внешней антенной № для заказа 961601PT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конфигурация точки доступа со стандартными параметрами ATG</li> <li>• Блок сетевого питания</li> <li>• Кабель Ethernet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конфигурация точки доступа со стандартными параметрами ATG</li> <li>• Блок сетевого питания</li> <li>• Кабель Ethernet</li> </ul>

## 6.2 Настройка ключа I-Wrench

Ниже даны подробные указания по программированию ключа I-Wrench для коммуникации через WiFi. Это программирование является первым необходимым шагом для установления коммуникации между рабочим процессом ключа I-Wrench и контроллером mPro400GC.

### 6.2.1 Конфигурирование режима APEX GC

- При использовании резинового защитного кожуха снимите прозрачный акриловый кожух (защита ЖК-дисплея).
- Включите ключ I-Wrench.
- После загрузки нажмите <ESC>.
- Нажмите *Главное меню* > *Настройка* > *Настройка*
- Введите пароль: 1247 и нажмите <OK>.
- Используйте ползунок справа или  на клавиатуре. Выберите ID ключа.  
Он должен быть уникальным для каждого инструмента, сконфигурированного с помощью контроллера.
- Выберите пиктограмму клавиатуры справа внизу.
- Введите последние 4 цифры серийного номера инструмента. Этот номер становится идентификационным номером инструмента Wrench ID. (Нули в начале числа не отображаются.)
- Нажмите <OK>.
- **Задайте вариант: Ареж GC**
- Проверьте, включены ли следующие параметры:
  - **Необходимо соединение онлайн**
  - **Возможность радиосвязи**
  - **Тип радиосвязи: WiFi**
- Нажмите <Подтвердить>.
- Перезапустите I-Wrench.

### 6.2.2 Конфигурирование настроек Wi-Fi

- Нажмите *Главное меню* > *Настройка радиосвязи*.
- Введите пароль: 7421.
- Если вы соединяете WiFi-I-Wrench непосредственно с заводской коммуникационной сетью, а не прямо с контроллером mPro400GC, сконфигурируйте настройки беспроводного соединения в соответствии с настройками заводской сети. (В моделях инструмента с Bluetooth: выберите главное устройство (Master), с которым устанавливается связь).

Характеристика	Настройка
ID ключа	→ Введите последние 4 цифры серийного номера. 0 не отображается.
Режим работы	→ Выберите <b>Управляемый</b> .
MAC-адрес	→ Аппаратный адрес ключа I-Wrench (только для чтения)
Сеть без точки доступа	→ Определите возможность коммуникации без точки доступа.
WiFi SSID	→ Введите имя SSID, используемое в настоящее время в точке доступа.

Характеристика	Настройка
Рег. домен	→ Назначение <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,4 ГГц или 5 ГГц</li> <li>• 2,4 ГГц+ 5 ГГц</li> </ul>
Канал WiFi	→ Назначение <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 для стандартной передачи</li> <li>• 1...12 для 2,4 ГГц</li> <li>• 36...44 для 5 ГГц</li> <li>• 150...160 для Uniband II</li> </ul>
Аутентификация WiFi	→ Выбор <ul style="list-style-type: none"> <li>• WPA/WPA2 PSK</li> <li>• LEAP</li> <li>• PEAP</li> </ul>
Шифрование WiFi	→ Выбор <ul style="list-style-type: none"> <li>• WEP64</li> <li>• WEP128</li> <li>• TKIP</li> <li>• AES/CCMP</li> </ul>
Ключ WiFi	→ Введите имя ключа, используемое в настоящее время в точке доступа.
Ключ WEP	→ Введите ключ, используемый в настоящее время в точке доступа.
WiFi DHCP	→ Оставьте флажок WiFi DHCP снятым.
WiFi Ip	→ IP-адрес ключа I-Wrench должен входить в ту же группу IP (первые 9 цифр), что и контроллер. Однако последние 3 цифры должны быть уникальными.
Маска WiFi	→ Обычно маска WiFi IP выглядит как 255.255.255.0
Шлюз WiFi	→ Не оставляйте поле шлюза пустым. Введите по меньшей мере первые 9 цифр группы IP ключа I-Wrench и добавьте 001 на место последних цифр. (001 отображаются как 1.)
Имя пользователя	→ Введите имя пользователя для входа в WLAN WPA Enterprise.
WiFi Host	→ Введите используемый в настоящее время IP-адрес контроллера mPro400GC.
DNS-суффикс	→ При необходимости, введите DNS-суффикс.
Локальный порт Wi-Fi	→ Введите 23
Удаленный порт Wi-Fi	→ Введите 3456
Режим инициализации Wi-Fi	→ Выберите Всегда
Использование UDP	→ Выберите для предотвращения перегрузки TCP и снижения трафика WLAN (не используется).
Время поддержания в активном состоянии TCP	→ Выберите для автоматического распознавания потери соединения.

Характеристика	Настройка
Радиомост USB	→ Выберите для непосредственного соединения с модулем ConnectBlue WLAN (обновление микропрограммного обеспечения).

## 6.3 Настройка контроллера mPro400GC

### 6.3.1 Настройка сети

- Соедините точку доступа с контроллером с помощью кабеля Ethernet. Соедините кабель Ethernet с разъемом X1 или X2.
- Включите точку доступа.

Следующие настройки обязательны (значения даны для примера):

**Локальная сеть (точка доступа соединена с контроллером)**

Устройство	Статический IP-адрес	SSID	Маска подсети
Инструмент 1	192.168.0.1	Станция 6	255.255.255.0
Инструмент 2	192.168.0.2	Станция 6	
Контроллер	192.168.0.110		
Точка доступа	192.168.0.50	Станция 6	

**Существующая сеть, в зависимости от текущей инфраструктуры**

Устройство	IP-адрес	SSID	Маска подсети	Шлюз
Инструмент 1	10.122.77.101	Цех 6		
Инструмент 2	10.122.77.102	Цех 6		
Контроллер	10.122.77.110		255.255.255.0	10.122.77.1

→ Введите IP-адрес контроллера (в данном случае для порта Ethernet 2)

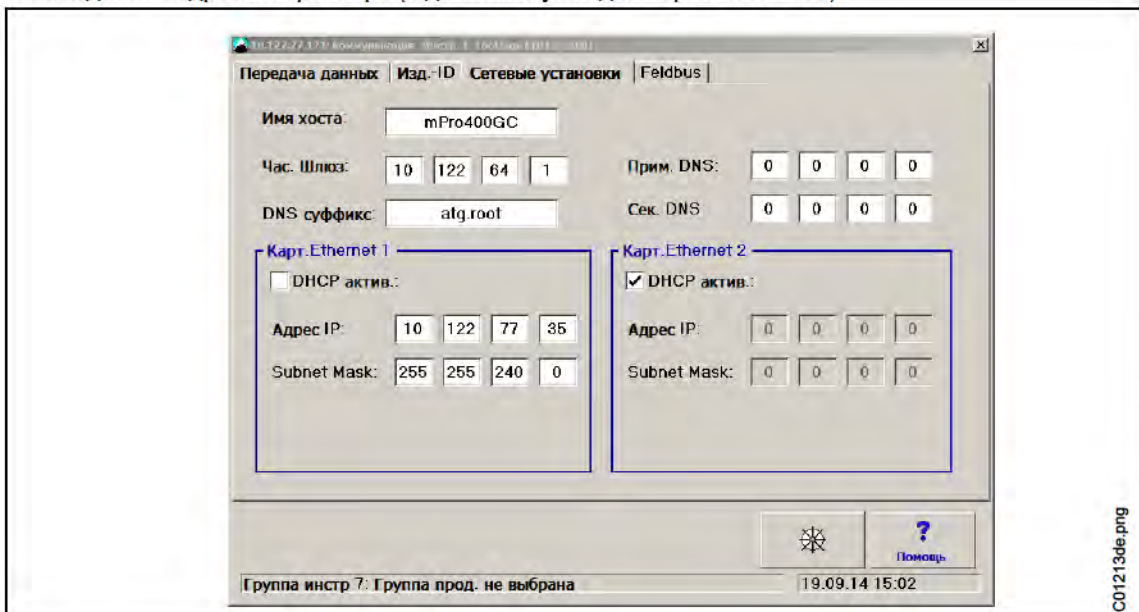


Рис. 9: настройки сети (существующая сеть)

- Выберите *Навигатор > Коммуникации > Настройки сети*.
- Снимите выбор **Включить DNSP**.
- Введите **IP-адрес**, **Маска подсети** для контроллера.
- Введите **Шлюз**, при необходимости.
- Нажмите <Навигатор> и сохраните настройки кнопкой <Применить>. Будет отображено *Меню навигатора*.
- Перезапустите контроллер.

### 6.3.2 Установите I-Wrench

- Выберите *Навигатор > Настройка инструмента*.
- Выделите следующую свободную строку, прикоснувшись к ней.
- Нажмите <+ Установить> и выберите из выпадающего списка **Тип: LiveWire I-Wrench**.

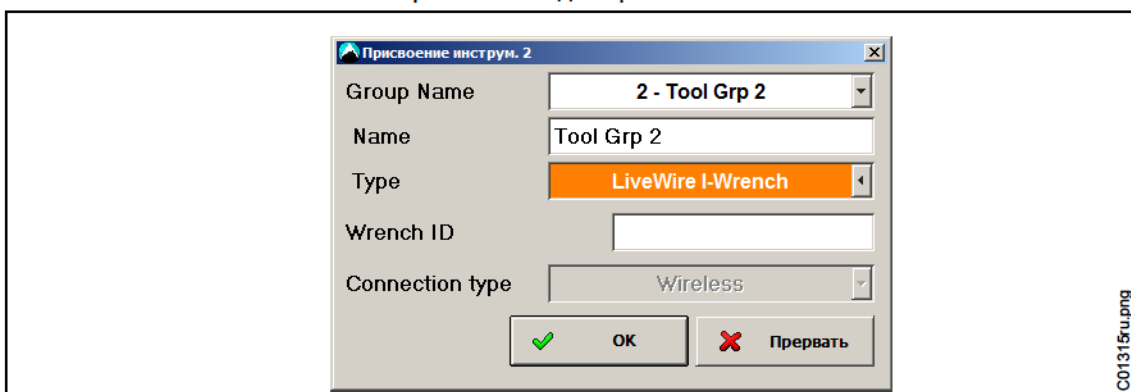


Рис. 10

- Введите **ID ключа** и **Тип соединения**, после чего нажмите <OK>. Каждый контроллер mPro400GC поддерживает только один тип соединения: WiFi или Bluetooth на COM1/COM2. После первой установки ключа I-Wrench эта опция более не может быть выбрана. Выбор COM1 или COM2 зависит от того, с каким портом последовательного интерфейса в контроллере соединен адаптер Bluetooth WLAN.

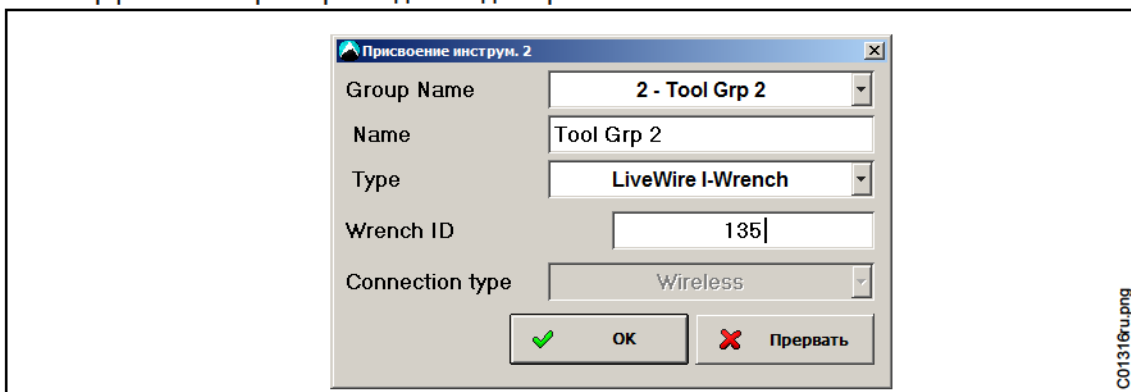


Рис. 11

- Просмотрите *Главное меню I-Wrench* в верхней строке: При наличии Wi-Fi соединения с контроллером отображается звездочка “ \* ”.
- Статус инструмента – **Требует подтверждения пользователя**. Нажмите <Настройки инструмента>.

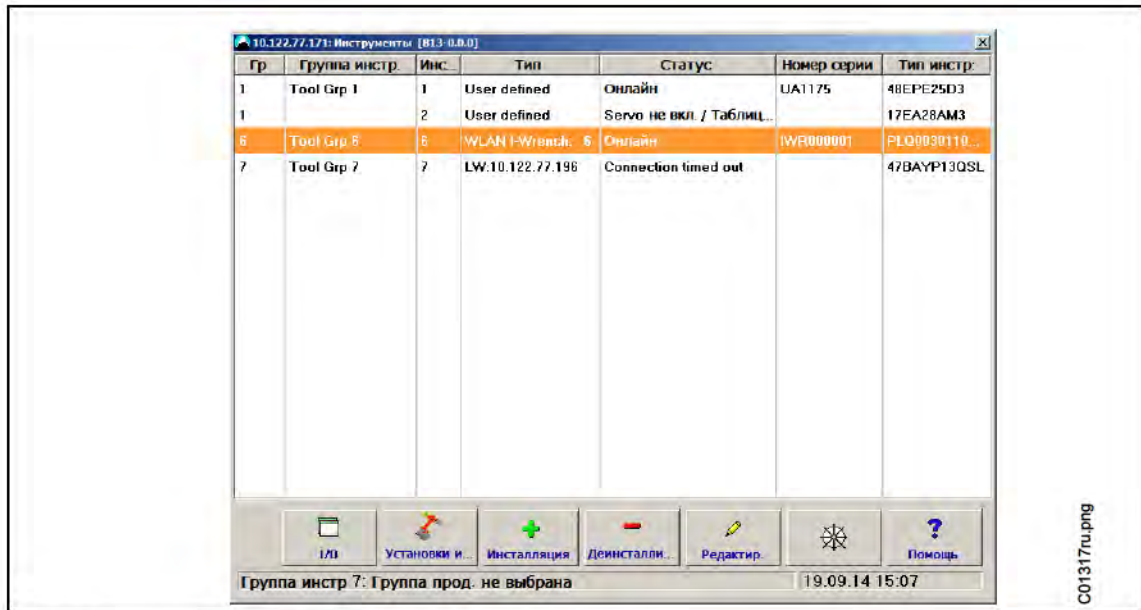


Рис. 12

→ Проверьте номер модели, серийный номер и убедитесь, что отображенный инструмент совпадает с подсоединенным инструментом.

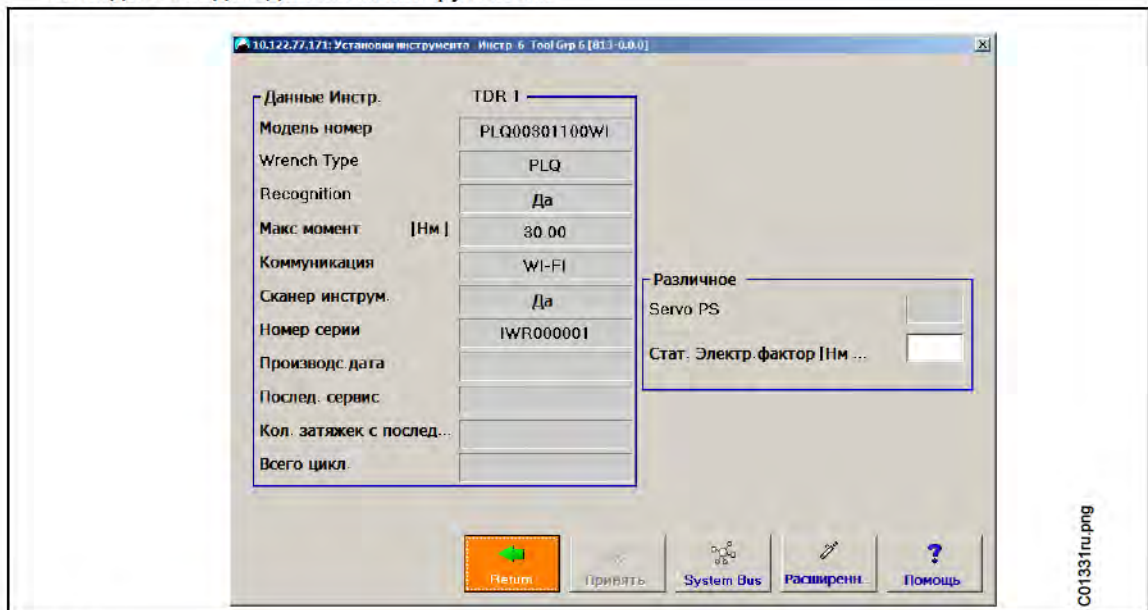


Рис. 13

→ Если все правильно, 2 раза нажмите <Применить>, чтобы сохранить настройки. На экран будет выведен список инструментов. Статус инструмента – **онлайн**.

→ Нажмите <Навигатор>.

### 6.3.3 Программирование простой стратегии крепления

→ Выберите *Навигатор* > *Стандарт*. На дисплей будет выведено *Построитель стандартных приложений*.

→ Выберите *Группа инструментов* > *Группа инструментов 2*.

→ Выберите *Настройки* > *Программа крепления*.

→ Нажмите <Деактивировано>, затем <Этап 1>. Будет выполнено переключение на <Активировано>

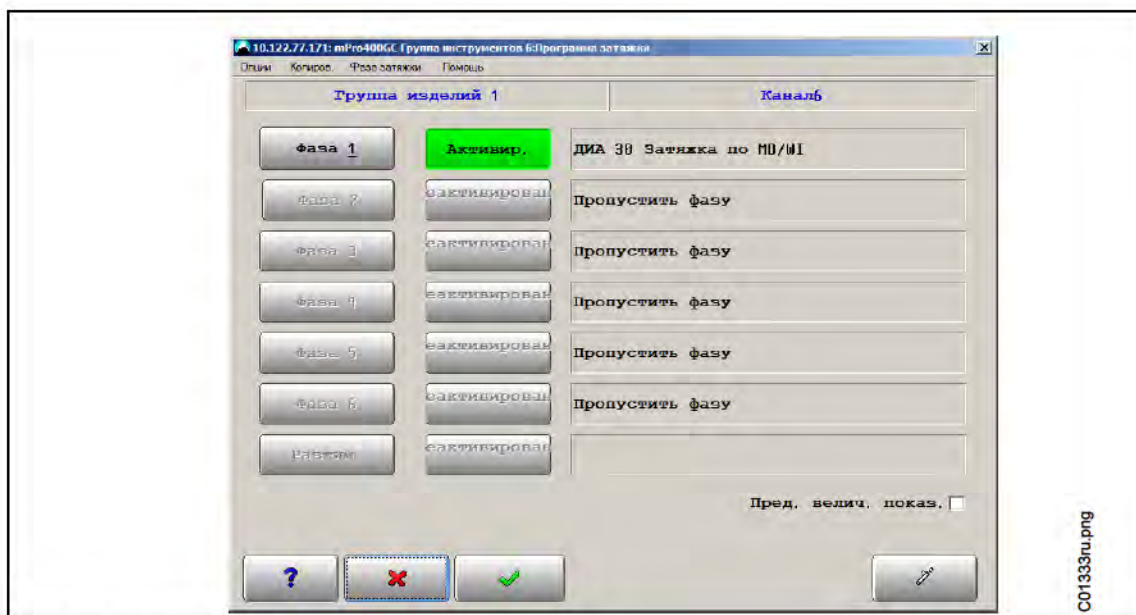


Рис. 14: Этап активирован

→ Нажмите <Этап 1>, затем <Последовательности>.

→ Выберите нужную стратегию SEQ 30 или SEQ 50. Параметры можно настроить вручную.

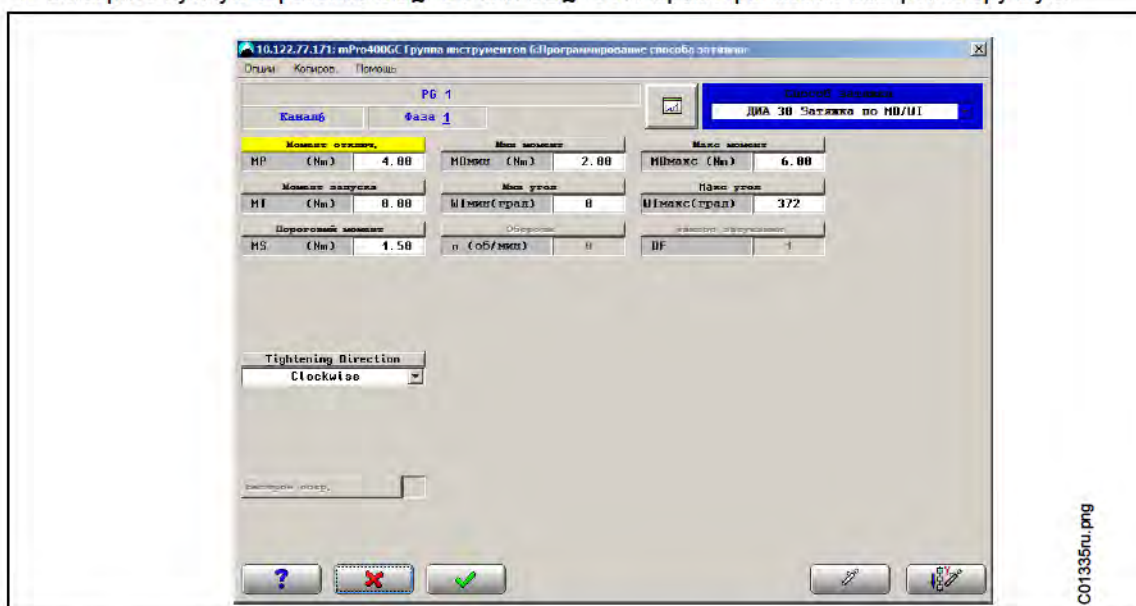


Рис. 15

## 6.4 Настройка сканера штрихкода на I-Wrench

→ Включите I-Wrench

→ После загрузки нажмите <ESC>.

→ Нажмите *Главное меню* > *Настройка* > *Настройка*.

→ Если запрашивается пароль, введите 1247.

→ Нажмите <OK>.

→ Выберите "Ввод VIN" в верхней части дисплея. Прикоснитесь к тексту или используйте ↑↓ на клавиатуре.

→ Выберите Без VIN в левой половине дисплея.


Характеристика	Настройка
Без VIN	Используется для режима APEX GC
VIN после выбора	Используется для одиночного режима. Не выбирайте эту опцию
VIN перед выбором	Используется для одиночного режима. Не выбирайте эту опцию
VIN после выбора офлайн	Используется для одиночного режима. Не выбирайте эту опцию
2VIN перед выбором	Используется для одиночного режима. Не выбирайте эту опцию

→ Активируйте следующие параметры. Флажок должен быть установлен.

- **Использование штрихкода**

→ Проверьте следующие параметры, если требуется:

- **Подтверждать считанный код**

→ Для сохранения выбора нажмите  на клавиатуре.



## 6.5 Настройка сканера штрихкода на контроллере mPro400GC

→ Выберите *Меню навигатора > Коммуникации > ID детали*

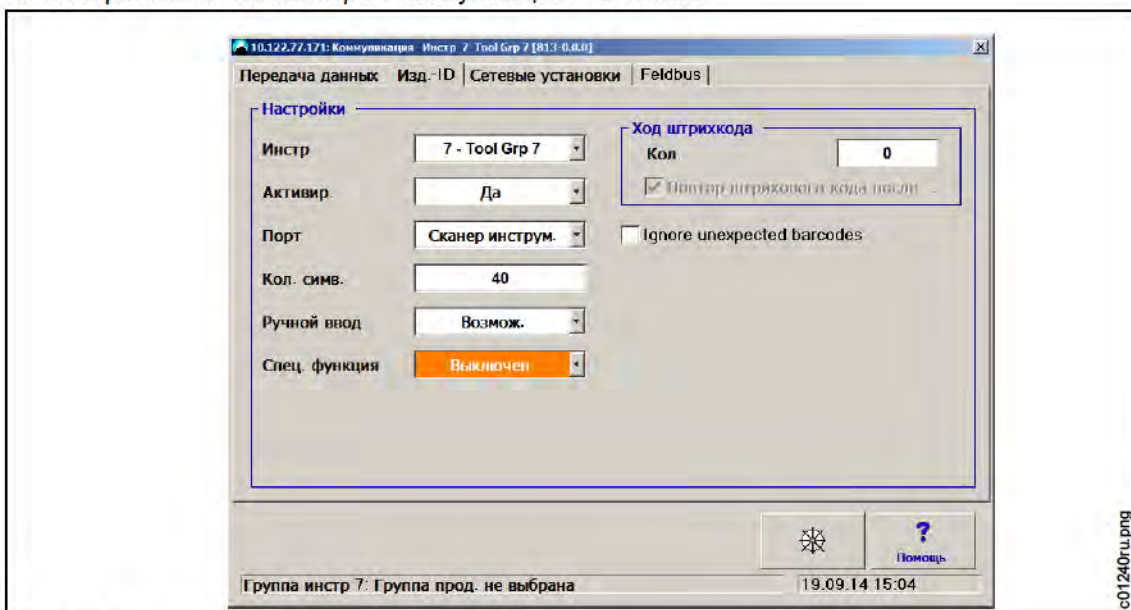


Рис. 16: ID детали

→ Выберите следующие настройки

- **Инструмент:** запрошенный инструмент
- **Активировано:** Да
- **Источник ID детали:** Сканер инструмента
- **Количество символов:** 0 (или по обстоятельствам)



“0” – стандартное значение, обозначающее, что контроллер MPro400GC принимает последовательности длиной до 40 символов.

- **Ввод с клавиатуры:** разрешен (если необходим ручной ввод)
- **История штрихкодов:** количество различных штрихкодов до разрешения на повторное сканирование того же кода.
- **Принятие такого же штрихкода после отрицательного результата**
- **Специальные функции:** отключено

→ Сохраните настройки с помощью <Навигатор>.

## 6.6 Настройка для выбора приложения для крепления/группы соединений

→ Выберите *Меню навигатора > Расширенное > Настройки инструмента*

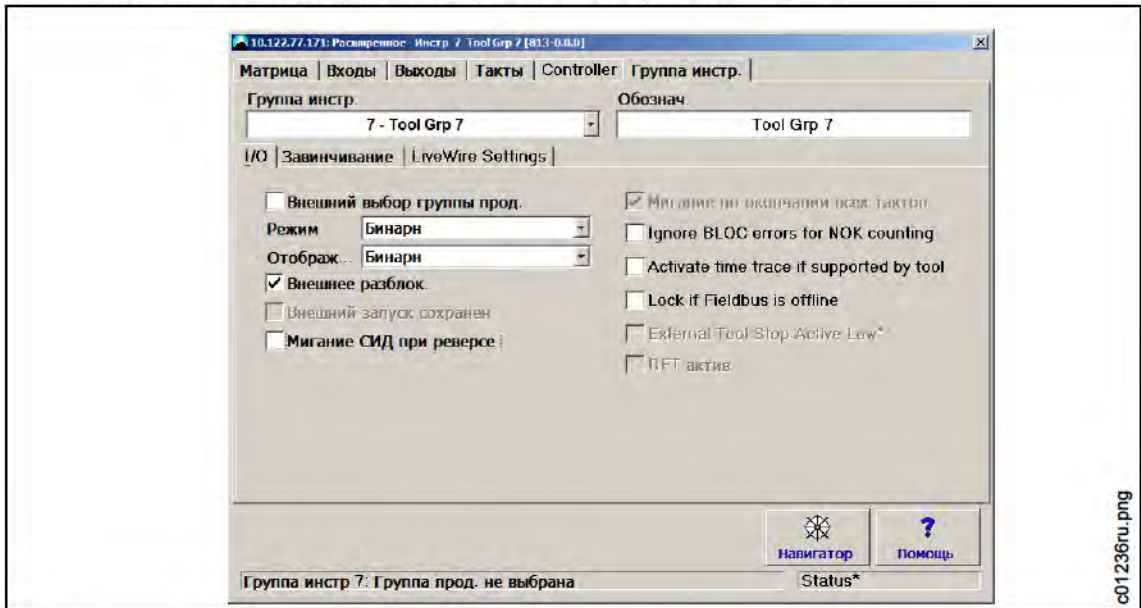


Рис. 17: Настройки инструмента

→ Снимите флажок **Внешнее приложение / выбор группы соединений**

→ Сохраните настройки кнопками <Навигатор> и <Применить>.

→ Выберите *Меню навигатора > Коммуникации > ID детали*

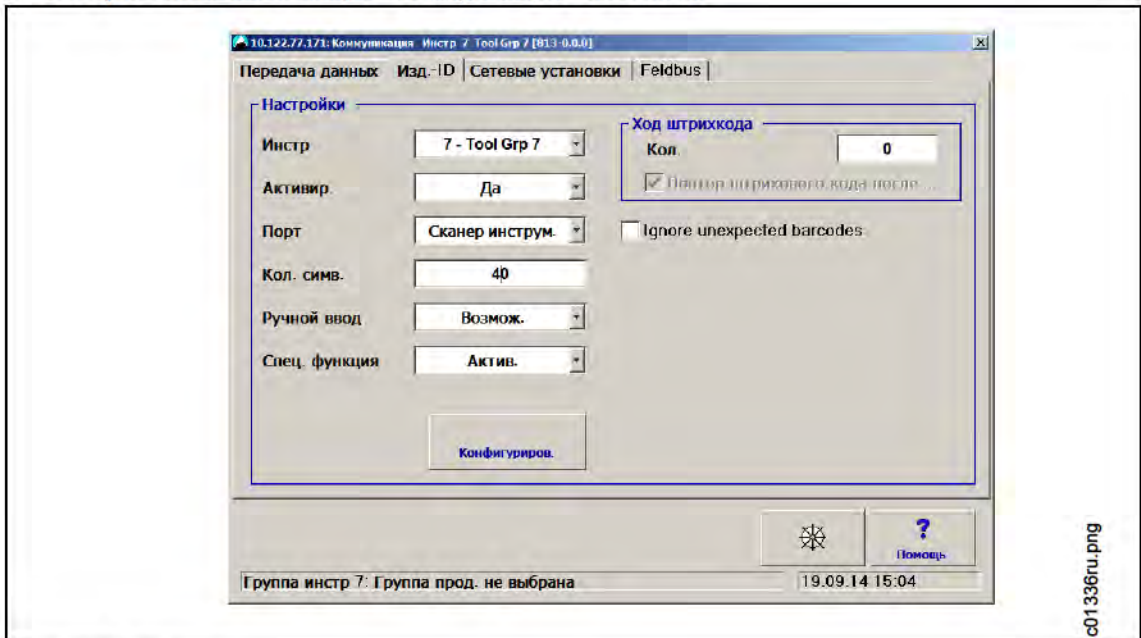


Рис. 18: ID детали

→ Выберите следующие настройки

- **Инструмент:** запрошенный инструмент
- **Активировано:**  
Да, с перекрытием: каждая затяжка требует сканирования штрихкода.

Да: ID детали не меняется до тех пор, пока не будет отсканирован штрихкод с новым ID детали.

- Источник ID детали: сканер инструмента
- Количество символов: конкретное количество символов (в зависимости от кода ID детали)
- Ввод с клавиатуры: разрешен
- Специальные функции: включены

→ Нажмите новую отображаемую кнопку <Конфигурирование>

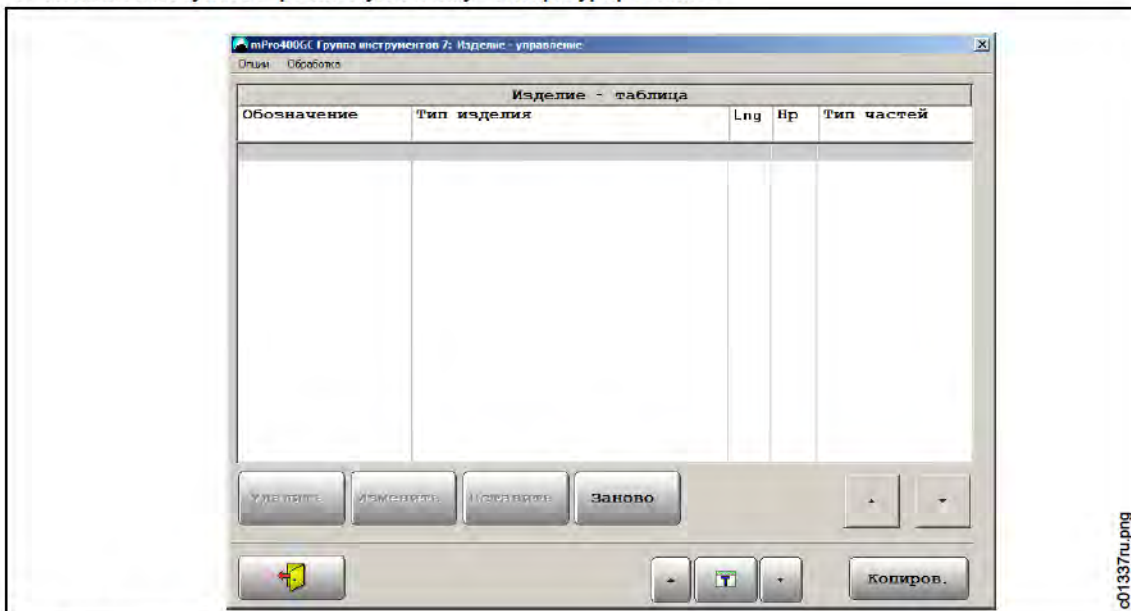



Рис. 19: ID детали

- При помощи <^> выберите ячейку в таблице. Она выделена красным.
- Используйте  или расположенные рядом стрелки для выбора группы креплений. Данные администрирования заготовок ориентированы на группу.
- Используйте кнопку <Копировать> для перехода от текущей выбранной группы креплений к требуемой группе креплений.
- Используйте кнопки <Удалить>, <Редактировать>, <Вставить> и <Создать> для добавления или изменения пунктов в таблице заготовки.

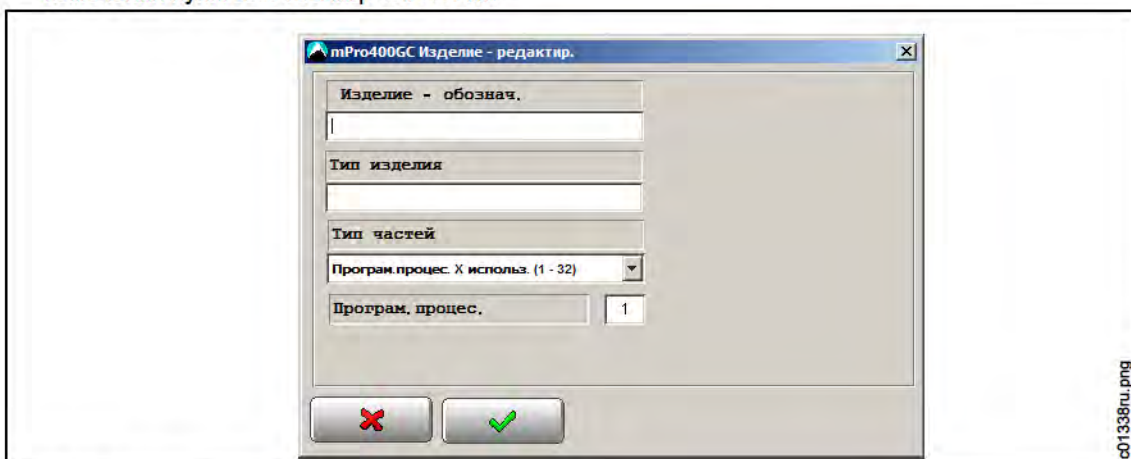


Рис. 20: ID детали

- Введите следующие настройки

- **Описание заготовки:** Это описание не применимо к соединениям и не выводится в результатах цикла.
- **Маска штрихкода:** определяет программу крепления по штрихкоду. Маски штрихкода содержат буквенно-цифровую последовательность и подстановочные знаки # (# = игнорировать этот символ). Последовательность сравнивается с поступающим номером заготовки. Если номер соответствует, будет задействована привязанная к данной маске программа крепления.
- **Функция штрихкода:** специальная функция для маски штрихкода. Выберите одну из функций **Использовать группу присоединения**, **Использовать приложение**, **Разрешить** и **Не разрешено** для включения или отключения группы или инструмента приложения / присоединения.

→ Сохраните настройки с помощью <Навигатор>.

## 7 Одиночный режим: настройка коммуникации

### 7.1 Обзор

Используйте программу SQnet+ для задач крепления в автономном режиме и загрузите ее на ключ I-Wrench или считайте параметры процесса крепления из памяти I-Wrench и выгрузите их обратно в SQnet+.

Программирование SQnet+ позволяет воспроизводить деталь или все станции сборочной линии в “древовидной структуре”. Это помогает связать каждое конкретное положение со специализированным крепежным приложением. После построения древовидной структуры пользователь может создать список приложений (стратегий затяжки), который можно загрузить на ключ I-Wrench.

Кроме того, SQnet+ можно запрограммировать на создание специализированной последовательности, которой должен придерживаться оператор ключа I-Wrench. Последовательность содержит группу приложений; тем не менее, необходимо определить несколько важных терминов, относящихся конкретно к одиночному режиму.

Термин	Описание
Приложение	Это относится к “зонтичной программе” стратегий крепления (последовательностей / алгоритмов крепления) с начала до окончания цикла крепления. На “зонтик” обычно ставится ссылка как на “процесс” крепления
Группа присоединения	Этот термин описывает многократный запуск одного приложения.
Обработка серии	Этот термин описывает запуск нескольких приложений в одном процессе.
Операция	Операция – другой вариант обозначения группы присоединения. Термин “операция” используется ключом I-Wrench, а термин “группа присоединения” – контроллером mPr400GC.



Рис. 21: Обмен данными между ключом I-Wrench и SQnet+

Для одиночного режима на внешнем ПК должна быть запущена отдельная программа, называемая SQnet+. Минимальные требования к ПК, на котором работает программа SQnet+:

- ЦП: Pentium 2 и выше
- Доступное место на жестком диске: 100 МБ
- Оперативная память: 128 МБ
- Операционная система: MS Windows XP и выше


Обмен данными между ключом I-Wrench и ПК производится с помощью USB-кабеля.

Для эксплуатации ключа I-Wrench в одиночном режиме необходимо выполнить следующие процедуры:



1. Построить древовидную структуру с необходимыми положениями в SQnet+
2. Отредактировать крепежное приложение в соответствии с положением
3. Передать крепежное приложение из программы SQnet+ на ключ I-Wrench (построение маршрута)
4. Передать результаты выполнения крепления с ключа I-Wrench в SQnet+

## 7.2 **Настройка ключа I-Wrench**


### 7.2.1 **Конфигурирование одиночного режима**

- При использовании резинового защитного кожуха снимите прозрачный акриловый кожух (защита ЖК-дисплея).
- Включите ключ I-Wrench.
- После загрузки (40 секунд) нажмите <ESC>.
- Нажмите *Главное меню > Настройка > Настройка*
- Введите пароль: 1247 и нажмите <OK>.
- **Выберите вариант: Одиночный режим** и подтвердите выбор.
- Проверьте, отключены ли следующие параметры:
  - **Необходимо соединение онлайн**
  - **Возможность радиосвязи**
  - **Тип радиосвязи: Нет**
- Нажмите 
- Перезапустите I-Wrench.

## 7.3 **Настройка сканера штрихкода на I-Wrench**

- Включите I-Wrench
- После загрузки нажмите <ESC>.
- Нажмите *Главное меню > Настройка > Настройка*.
- Если запрашивается пароль, введите 1247.
- Нажмите <OK>.
- Выберите "Ввод VIN" в верхней части дисплея. Прикоснитесь к тексту или используйте   на клавиатуре.
- Выберите одну из этих опций в нижней половине дисплея.

<b>Характеристика</b>	<b>Настройка</b>
<b>Без VIN</b>	Используется для режима APEX GC. Не выбирайте эту опцию
<b>VIN после выбора</b>	Используется для одиночного режима.
<b>VIN перед выбором</b>	Используется для одиночного режима.
<b>VIN после выбора офлайн</b>	Используется для одиночного режима.
<b>2VIN перед выбором</b>	Используется для одиночного режима.

- Активируйте следующие параметры. Флажок должен быть установлен.
  - **Использование штрихкода**
- Проверьте следующие параметры, если требуется:
  - **Подтверждать считанный код**
- Для сохранения выбора нажмите  на клавиатуре.

## 7.4 Построение древовидной структуры

- Установите программное обеспечение *Setup SQnet+ ... Apex.exe*, следуя указаниям, выводимым в диалоговых окнах.
- Нажмите пиктограмму *SQnet+* для запуска программы.
- Выберите пиктограмму *Настройки* для выбора своего языка.
- Выберите пиктограмму *Определение теста*.

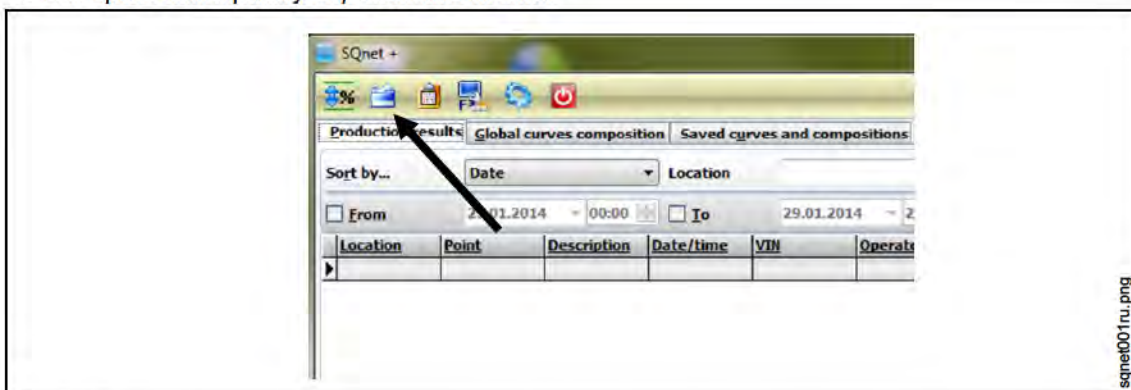


Рис. 22:

Здесь можно организовать свою работу, задать положения и операции по затяжке для каждого отдельного соединения. Создайте различные уровни в папке (группы положений).

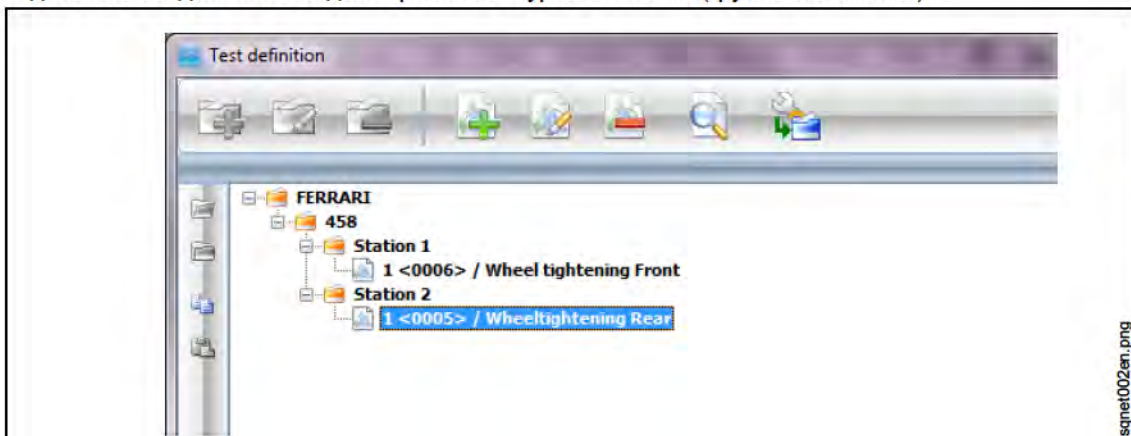


Рис. 23:

Пример:

- Корневая папка = название завода
- Папка второго уровня = наименование продукта
- Папки третьего уровня = все сборочные станции, на которых устанавливаются детали продукта.

Эта иерархия приведена исключительно для примера; пользователь может организовать древовидную структуру в соответствии со своими предпочтениями с целью оптимизации своей работы на производственной линии.



Положение описывает физическое положение на сборочной линии, в котором находится подлежащая креплению деталь. Каждое положение можно запрограммировать с помощью **Идентификатора** и **Описания** (Описание отображается на ЖК-дисплее ключа I-Wrench).

Пиктограмма	Функция	Пиктограмма	Функция		
	Создать новую папку		Создать новое положение		Скрыть все уровни
	Изменить существующую папку		Изменить существующее положение		Раскрыть все уровни
	Удалить существующую папку		Удалить существующее положение		Копировать одно положение
			Найти папку или положение		Вставить одно положение

→ При необходимости создайте новую папку.

→ Создайте новое положение.

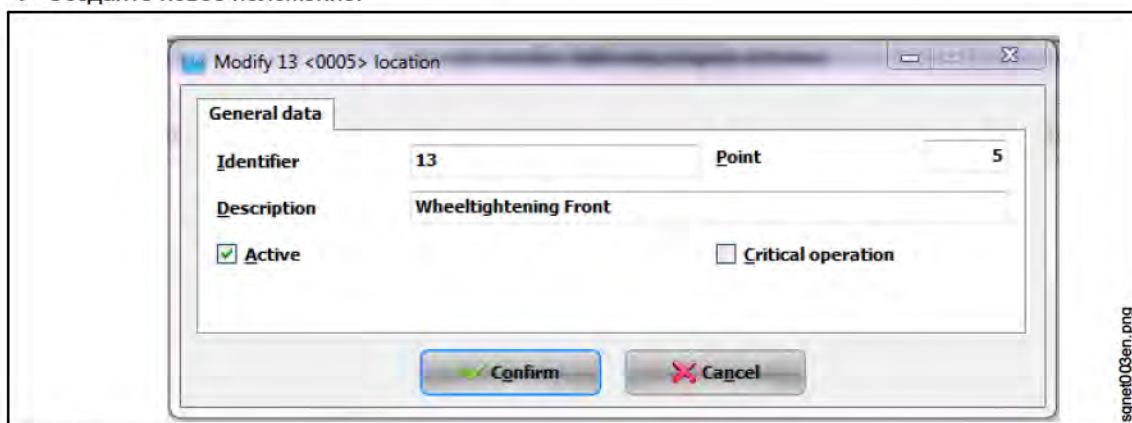


Рис. 24:

Характеристика	Функция
<b>Идентификатор</b>	ID положения
<b>Точка</b>	Информационное поле, описывающее положение соединения с указанием дополнительных рабочих циклов того же семейства. <b>Точка</b> отображается в меню <i>Определение теста</i> .
<b>Описание</b>	Это поле используется для описания положения в папке с целью упрощения его идентификации.
<b>Активно</b>	Включение (флажок установлен) или отключение положения.
<b>Критическая операция</b>	Этот флажок выставляется для всех соединений, которые требуют более строгих ограничений (любые предохранительные муфты в транспортном средстве, например муфты тормозной системы)



Характеристика	Функция
Загрузка характеристики	Пользователь может выбрать характеристики крепления для каждой загрузки крепежа, или только при отрицательном результате тестирования, или никогда. Функция присутствует в полной версии. Пожалуйста, обратитесь в наши офисы продаж и сервисного обслуживания.

## 7.5 Редактирование крепежного приложения в соответствии с положением

SQnet+ может привязать стратегию затяжки ко всем положениям или к группе положений. Благодаря этому SQnet+ способна выгружать результаты крепления и указывать, являются ли они положительными или отрицательными.

→ В окне *Определение теста* выберите положение (операцию), которое вы хотите связать со стратегией затяжки.

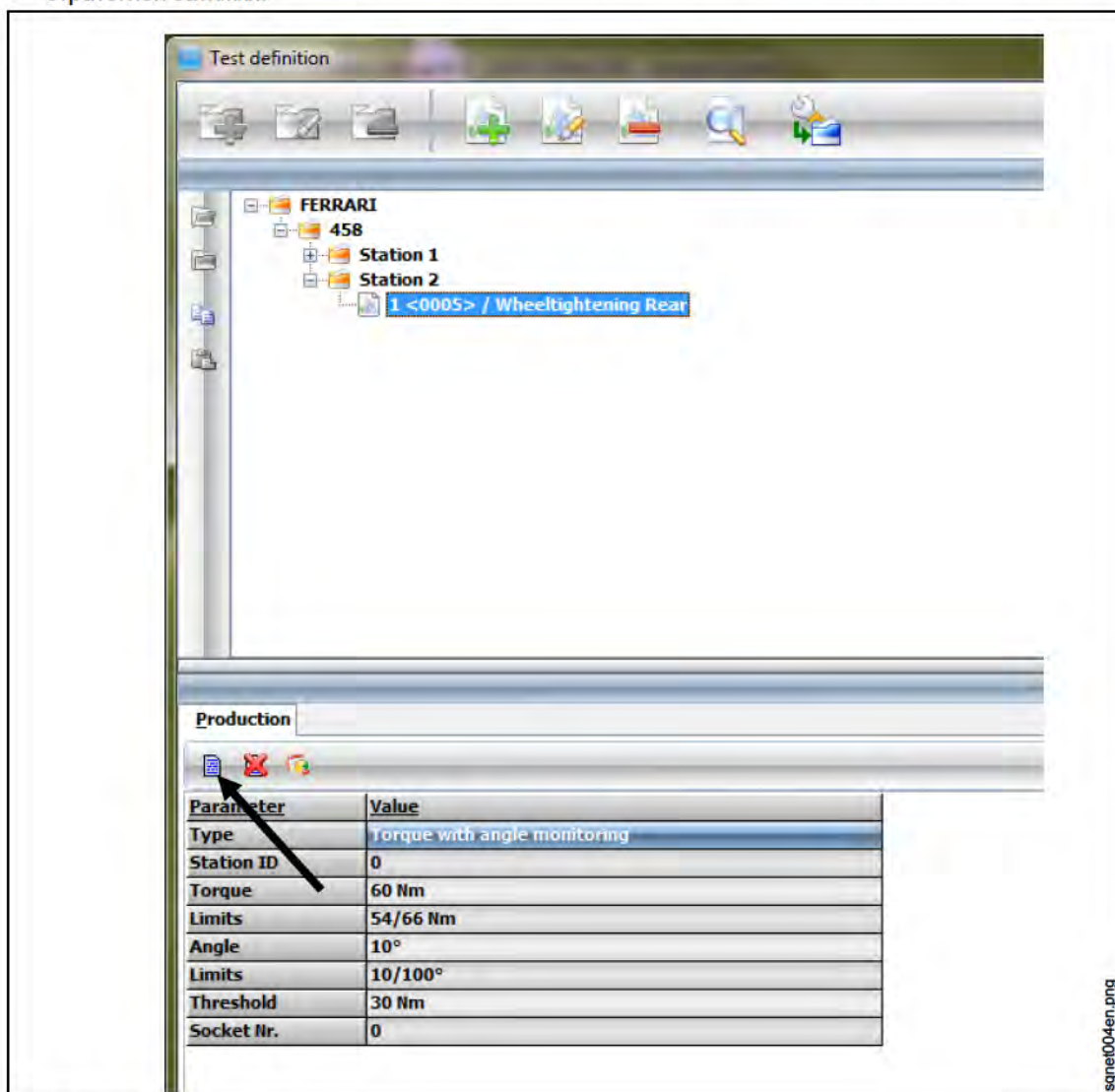


Рис. 25:

- Выберите вкладку *Производство*
- Нажмите пиктограмму *Определение программы затяжки для ключа I-Wrench*.

→ Отредактируйте параметр и нажмите <Подтвердить>.

The screenshot shows a software window titled "I-Wrench wrenches tightening program definition" with a "General data" tab selected. The window contains several input fields and dropdown menus for configuring a tightening program. The parameters are as follows:

- Tightening type:** Torque with angle monitoring
- Operation type:** Tighten
- Station ID:** 0
- Nominal torque:** 60,00 Nm
- Class:** 10 (± 10%)
- Min torque:** 54,00
- Max torque:** 66,00
- Threshold:** 30,00
- Nominal angle:** 10,00 °
- Class:** (None)
- Min angle:** 10,00
- Max angle:** 100,00
- Min angle to min torque:** 0,00
- Min load:** 0,00
- Untighten torque:** 0,00
- Untighten angle:** 0,00
- Long timeout:** 4000
- Short timeout:** 200

At the bottom of the window, there are two buttons: "Confirm" (with a green checkmark icon) and "Cancel" (with a red X icon).

Рис. 26: Общие данные

Характеристика	Описание
<b>Тип затяжки</b>	Стратегия крепления, используемая при затяжке: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Крутящий момент + угол</li> <li>• Крутящий момент с контролем угла</li> <li>• Крутящий момент + угол (против часовой стрелки)</li> <li>• Крутящий момент с контролем угла (против часовой стрелки)</li> <li>• Выход</li> </ul>
<b>Тип операции</b>	Операция, которая должна выполняться во время затяжки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Затяжка</li> <li>• Ослабление</li> <li>• Затяжка/ослабление</li> <li>• Двухнаправленная работа</li> </ul>
<b>ID станции</b>	Идентификационный номер станции, на которой находится соединение. Это поле не является обязательным.
<b>Номинальный крутящий момент</b>	Заданный крутящий момент, который должен использоваться при затяжке.

Характеристика	Описание
<b>Н•м</b> (единица измерения)	Измените технические единицы измерения на: Н•м, сН•м, кгс•м, унц.с•дм, кН•м, фнт.с•фт, фнт.с•дм
<b>Класс</b> (крутящий момент)	Классы допуска для стратегии затяжки. Если пользователь предпочитает создать новый класс, нажмите на <+>, и откроется новое окно. Заполните все поля и нажмите <Подтвердить>, чтобы сохранить изменения.
<b>Мин. крутящий момент / макс. крутящий момент</b>	Переключение на ручной ввод нижнего (мин.) и верхнего (макс.) предела, если пользователь не хочет, чтобы поля допуска определялись <b>Классом</b> .
<b>Порог</b>	Значение крутящего момента, при котором ключ I-Wrench начинает отсчет угла.
<b>Номинальный угол</b>	Заданный угол, который должен быть достигнут пользователем во время затяжки.
<b>Класс</b> (угол)	Классы допуска для стратегии затяжки. Если пользователь предпочитает создать новый класс, нажмите на <+>, и откроется новое окно. Заполните все поля и нажмите <Подтвердить>, чтобы сохранить изменения.
<b>Мин. угол / макс. угол</b>	Переключение на ручной ввод нижнего (мин.) и верхнего (макс.) предела, если пользователь не хочет, чтобы поля допуска определялись <b>Классом</b> .
<b>Мин. угол к мин. крутящему моменту</b>	При затяжке предварительно затянутого болта. Введите значение угла, и ключ I-Wrench будет выполнять проверку во время затяжки. Достижение этим значением нижней границы допуска означает, что болт был предварительно затянут.
<b>Мин. нагрузка</b> (крутящий момент)	Это параметр крутящего момента. Он определяет время запуска теста. Если пользователь не ввел значение, ключ I-Wrench будет использовать стандартное значение 5% от полной шкалы датчика ключа I-Wrench. Если пользователь ввел значение, превышающее пороговый крутящий момент, ключ I-Wrench примет за минимальную нагрузку исходное значение крутящего момента для теста, в противном случае ключ I-Wrench не сможет запустить измерение угла.
<b>Крутящий момент ослабления</b>	Это отрицательное (против часовой стрелки значение крутящего момента). Ключ I-Wrench может распознавать ослабление соединения только в том случае, если оператор при движении в направлении ослабления превысит значения пускового цикла ослабления, при этом крутящий момент переключится на более низкое значение (с учетом вращения против часовой стрелки) по сравнению с параметром "Крутящий момент ослабления".
<b>Угол ослабления</b>	Это отрицательный параметр угла (угол против часовой стрелки). Ключ I-Wrench определяет ослабление соединения только в том случае, если во время ослабления будет превышен пусковой цикл открытия. Угол, считанный в конце операции ослабления, превышает 1,5°. Угол, записанный в это поле, показывает, через сколько градусов будет включен <i>Короткий тайм-аут</i> .

Характеристика	Описание
<p><b>Длинный таймаут</b></p>	<p>Данный параметр определяет момент завершения цикла затяжки и позволяет пользователю завершить завинчивание с окончательным результатом, даже после нескольких операций затяжки. Введенное значение должно быть несколько больше максимальной ожидаемой паузы, которая может возникнуть при перестановке I-Wrench. Значение вводится в миллисекундах.</p> <p><i>Длинный таймаут</i> активен, если крутящий момент в первый раз превышает нижнюю границу крутящего момента (5% мощности I-Wrench) и остается на значении ниже 75% целевого крутящего момента.</p> <p>Если крутящий момент между операциями затяжки, при перестановке или перехватывании, ниже 5% (мощность I-Wrench), I-Wrench начинает измерение времени.</p> <p>Если пауза превышает значение <i>длинного таймаута</i>, I-Wrench принимает максимальный крутящий момент ниже 75% целевого крутящего момента за результат цикла затяжки.</p> <p>Если пауза меньше значения <i>длинного таймаута</i> и крутящий момент составляет более 75% целевого крутящего момента, <i>длинный таймаут</i> завершается и активируется <i>короткий таймаут</i>.</p> <div data-bbox="561 846 1445 1214" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div> <p>Рис. Длинный таймаут</p>
<p><b>Короткий таймаут</b></p>	<p>Данный параметр определяет момент завершения цикла затяжки и позволяет тем самым быстро закончить цикл затяжки после последней операции затяжки (см. рис. <b>Длинный цикл затяжки</b>). Введенное значение должно быть небольшим, как правило, 200 мс.</p> <p><i>Короткий таймаут</i> активен, если крутящий момент превышает 75% целевого крутящего момента. Если крутящий момент падает ниже 5% (мощность I-Wrench), I-Wrench начинает измерение времени.</p> <p>Если пауза превышает значение <i>короткого таймаута</i>, I-Wrench принимает максимальный крутящий момент выше 75% целевого крутящего момента за результат цикла затяжки.</p>

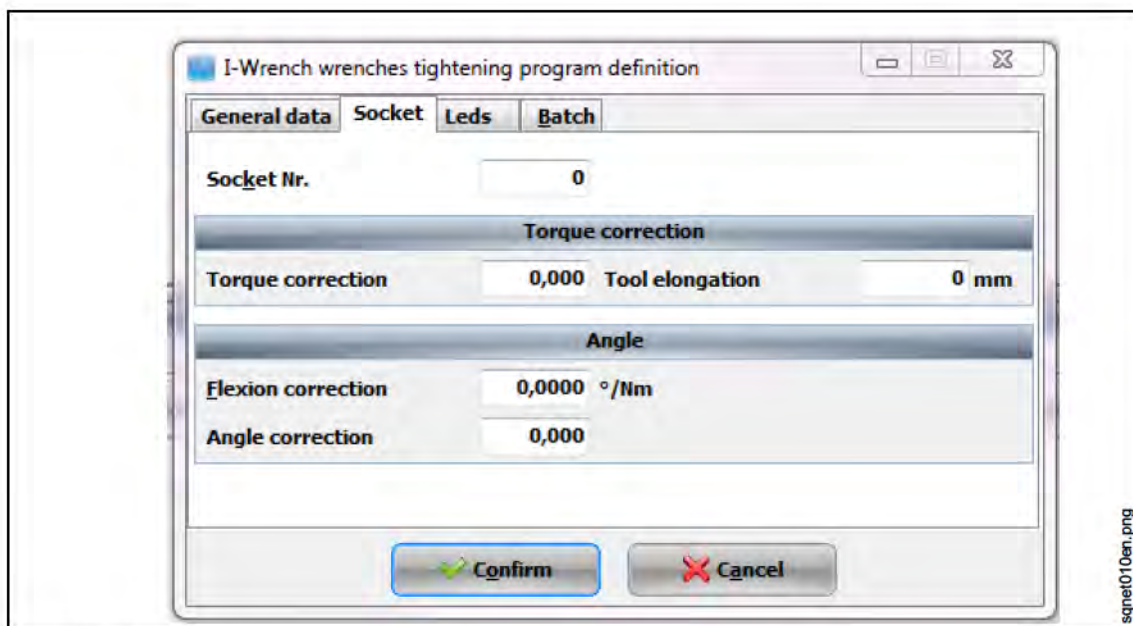


Рис. 27: Патроны

Характеристика	Функция
№ патрона	Идентификационный номер патрона (концевое соединение)
Поправка крутящего момента	Поправка крутящего момента, вводится только в том случае, если на ключ I-Wrench установлен удлинитель, изменяющий исходную откалиброванную длину.
Удлинение инструмента	Значение в миллиметрах, вводится только в том случае, если на ключ I-Wrench установлен удлинитель, изменяющий исходную откалиброванную длину.
Коррекция кривизны	Угловая погрешность при использовании удлинителя. → Измерение с помощью угломера или датчика угла поворота, установленного на оконечности удлинителя (вплотную к соединению). → См. разность между углом, считанным на ключе I-Wrench, и углом, считанным на угломере или датчике угла поворота.  Например, если разность составляет 3° при 100 Н•м, введите 0,03 °/Н•м в соответствующее поле.
Коррекция угла	Поправочный коэффициент угла, вводится только при использовании усилителя крутящего момента с ключом I-Wrench. Например, при повороте ключа I-Wrench на 360° и повороте выходного патрона усилителя крутящего момента на 90° пользователь должен ввести в это поле 0,25.



Для определения № патрона, коррекции крутящего момента, коррекции угла и коррекции кривизны на ключе I-Wrench должна быть включена функция автораспознавания; в противном случае отправка этих параметров на ключ I-Wrench окажется невозможной.

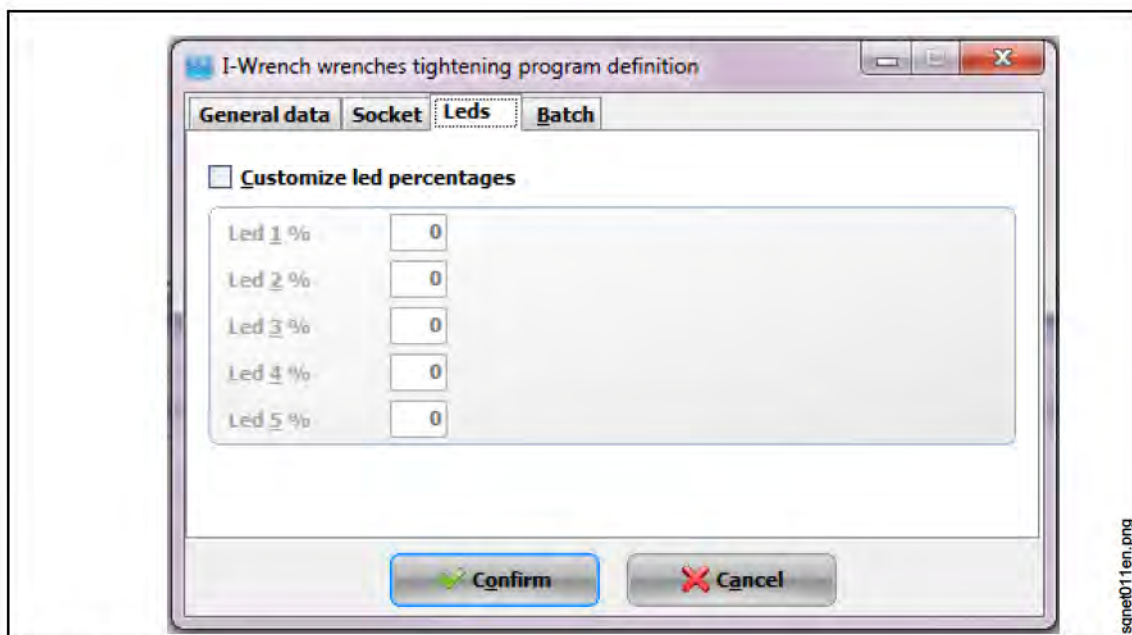


Рис. 28: Патроны



На вкладке *Светодиоды* можно настроить процент свечения каждого светодиода на ключе I-Wrench с учетом заданных характеристик.

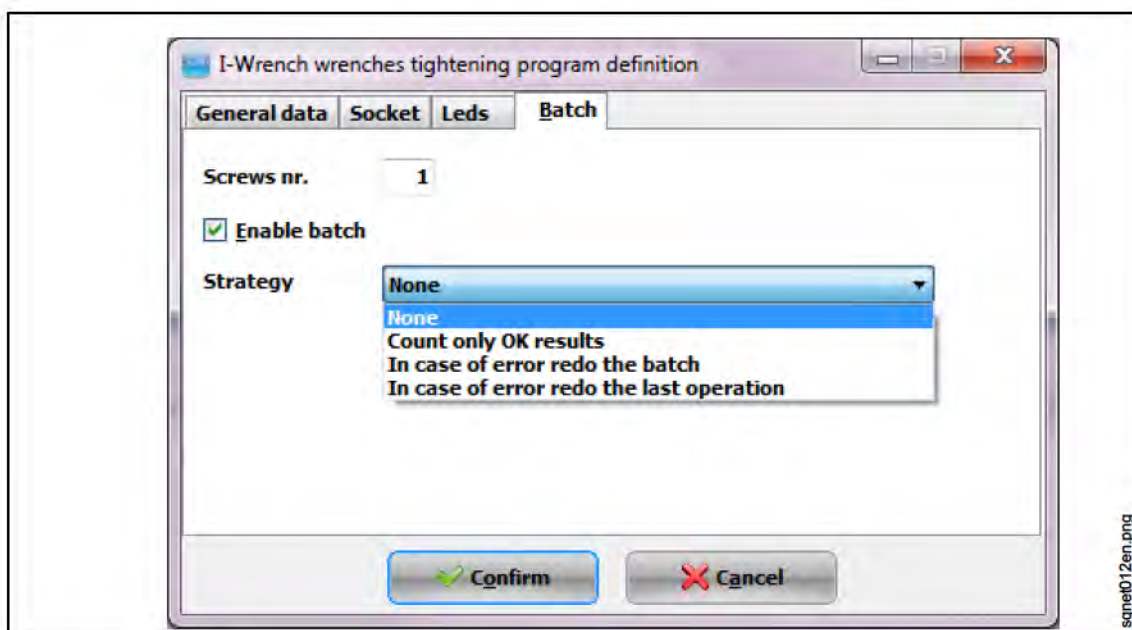


Рис. 29: Патроны



На вкладке *Серия* можно увеличить количество затягиваемых болтов. Например, для крепления колеса на автомобиль необходимо затянуть 4 болта, используя одну и ту же стратегию. На этой вкладке можно определить количество болтов, которое должен затянуть ключ I-Wrench.

Характеристика	Функция
Кол-во болтов	Количество болтов, подлежащих затяжке.
Включение серии	Разрешает включение серии.
Стратегия	<p>Стратегия, с учетом статуса болта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Подсчет только положительных результатов</b> Ключ I-Wrench проверяет только группу целиком, если все операции дали положительный результат. Все отрицательные результаты не учитываются в группе и не подсчитываются.</li> <li>• <b>Повтор серии в случае ошибки</b> Если группа содержит операцию с отрицательным результатом, вся группа будет повторена (все прочие результаты не учитываются)</li> <li>• <b>Повтор последней операции в случае ошибки</b> Если группа содержит операцию с отрицательным результатом, будет повторена только последняя операция.</li> </ul>

## 7.6 Передать крепежное приложение из программы SQnet+ на ключ I-Wrench


- Выключите ключ I-Wrench.
- Подсоедините USB-кабель ключа I-Wrench к ПК.
- Включите ключ I-Wrench.
- Нажмите <ESC>, чтобы перейти в *Главное меню*.
- Нажмите <Синхр.>.
- Нажмите <USB/радио> и подтвердите синхронизацию кнопкой . Во время соединения с SQnet+ отображается это окно.



Рис. 30: Синхронизация

### 7.6.1 Порядок настройки

- Запустите SQnet+.
- Нажмите <Управление маршрутом>.

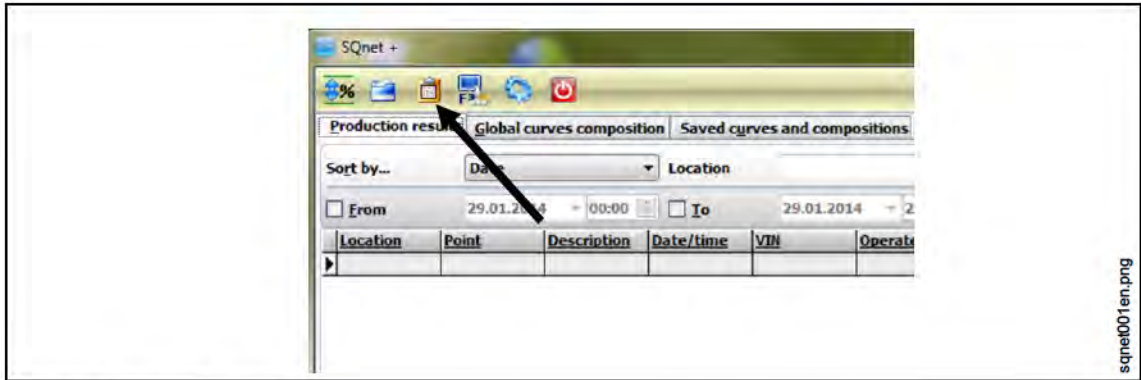


Рис. 31: Главное меню

- Раскройте дерево и выберите требуемое положение для передачи на ключ I-Wrench.
- Нажмите <Новый маршрут>.

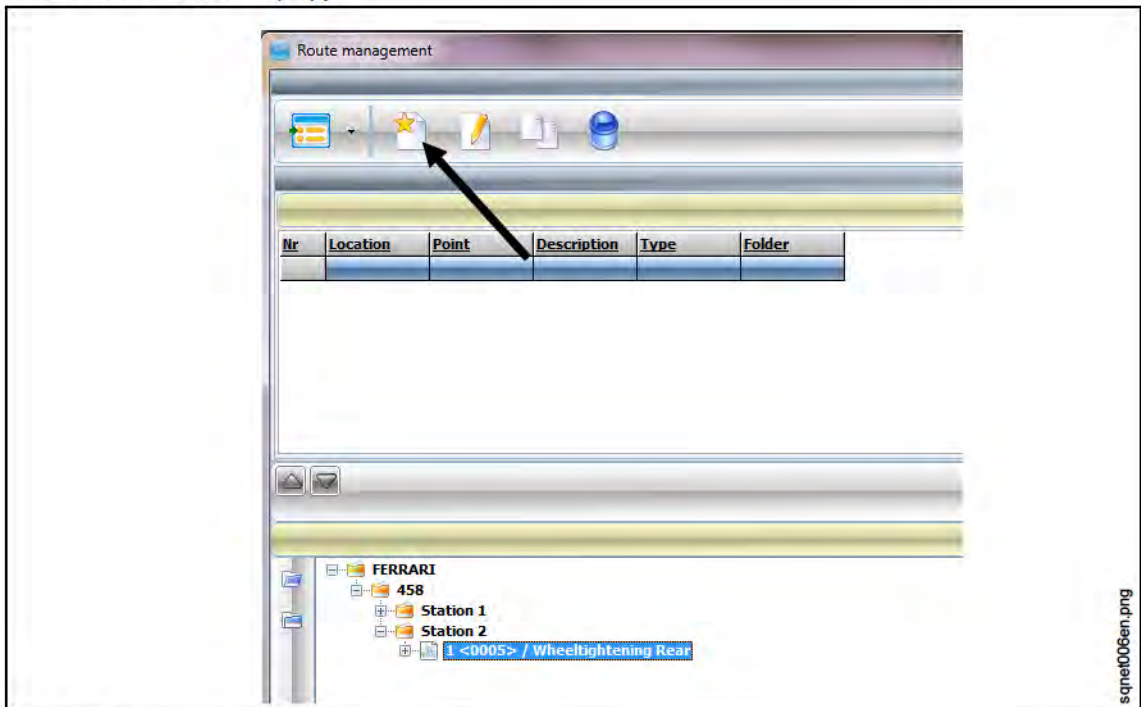


Рис. 32: Управление маршрутом

- Отредактируйте **Название маршрута**.
- Выберите **Тип маршрута** для программ затяжки ключа **I-Wrench**.

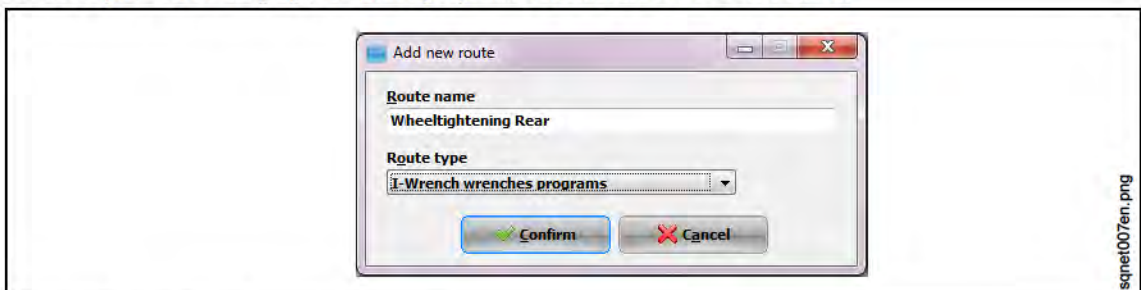



Рис. 33: Добавление нового маршрута

- Нажмите <Подтвердить>
- Для добавления нажмите .



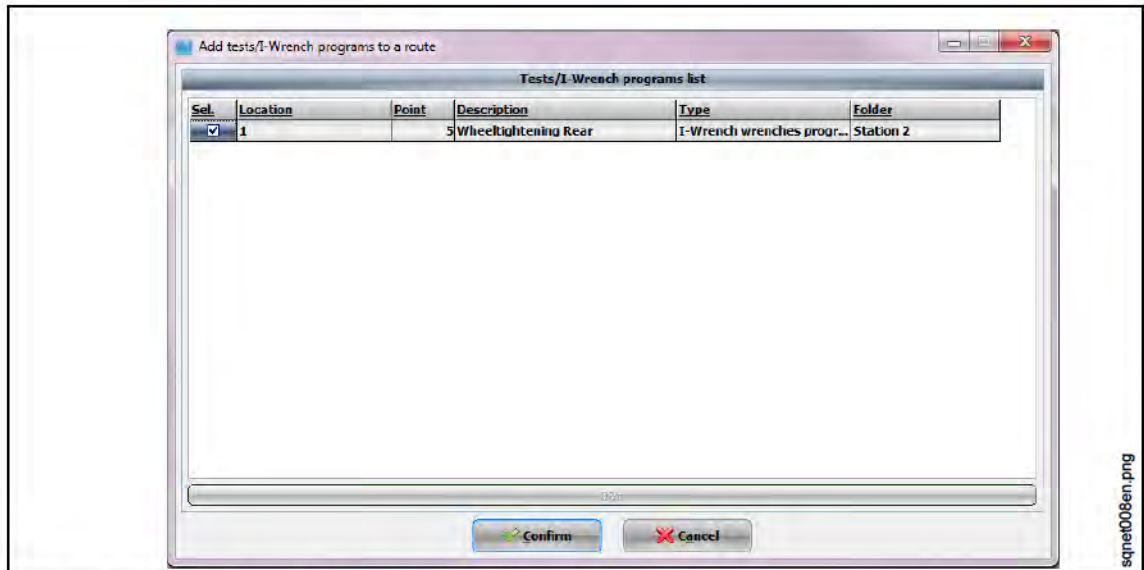


Рис. 34: Добавление тестов / программ I-Wrench к маршруту

→ Нажмите <Подтвердить> и закройте это окно.

## 7.6.2 Передать маршрут

Вернитесь в *Главное меню* SQnet+ и нажмите <Интерфейс I-Wrench (PROD)>.

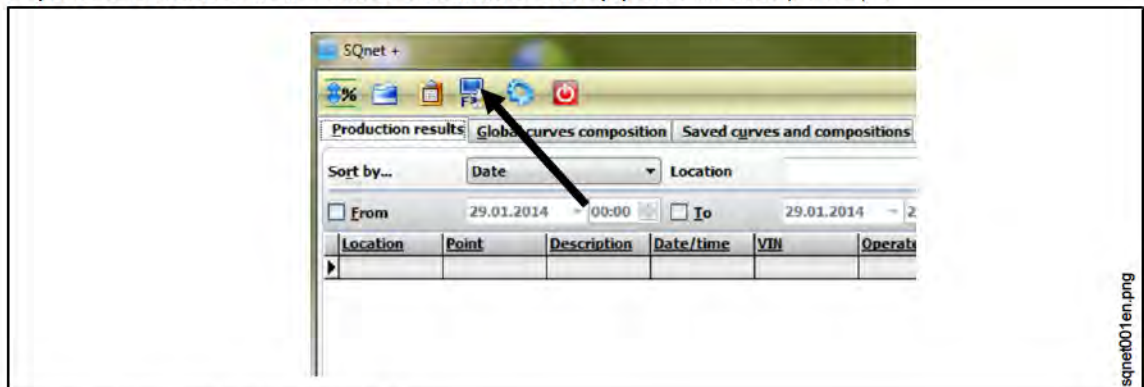


Рис. 35: Интерфейс I-Wrench (PROD)>

→ Выберите **Маршрут** для передачи на ключ I-Wrench.

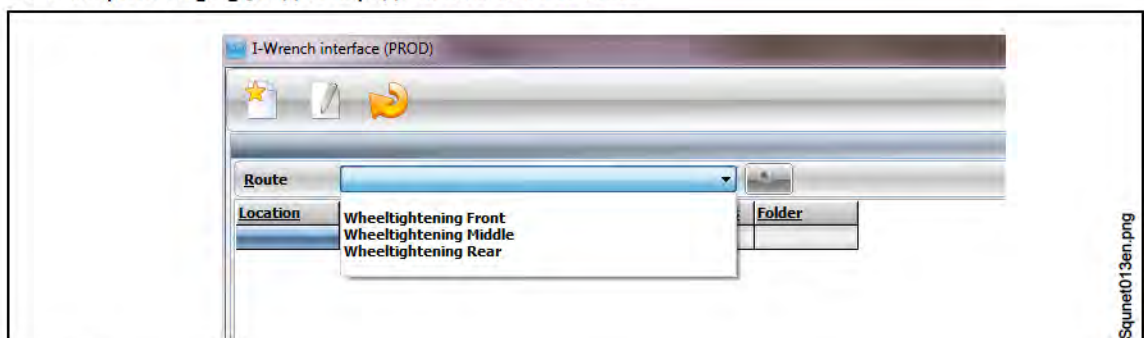



Рис. 36

После выбора приложения на дисплей будут выведены все операции, относящиеся к этому приложению.

→ Нажмите на , чтобы передать приложение на ключ I-Wrench.

В правой части дисплея под **Журналами** будет отображен статус передачи данных.  
После завершения загрузки приложения будет выведено сообщение **Передача данных завершена**

- Нажмите <ESC> на рукоятке ключа I-Wrench.  
Ключ I-Wrench автоматически перезапустится с выходом в меню синхронизации.

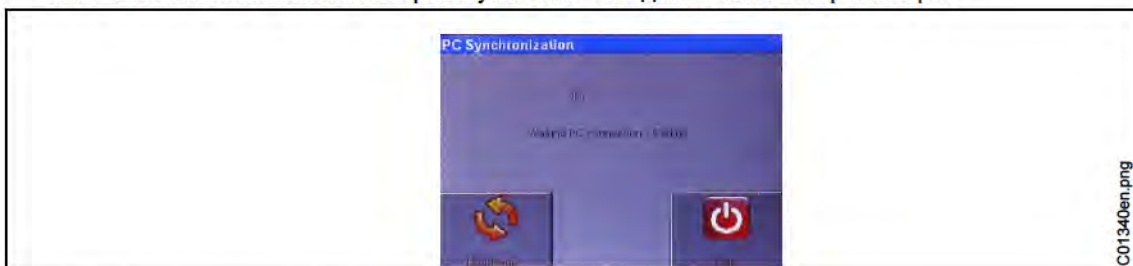



Рис. 37: Синхронизация с ПК

- Нажмите <Выход>.
- Отсоедините USB-кабель.
- Выберите нужную программу и нажмите .  
Теперь ключ I-Wrench готов к исполнению программы затяжки.

## 7.7 Передать результаты выполнения крепления с ключа I-Wrench в SQnet+


- Выключите ключ I-Wrench.
- Подсоедините USB-кабель ключа I-Wrench к ПК.
- Включите ключ I-Wrench.
- Нажмите <ESC>, чтобы перейти в *Главное меню*.
- Нажмите <Синхр.>.
- Нажмите <USB/радио> и подтвердите синхронизацию кнопкой .  
Во время соединения с SQnet+ отображается это окно.



Рис. 38: Синхронизация

### Результаты выгрузки

- Запустите SQnet+.
- Нажмите <Интерфейс I-Wrench (PROD)>

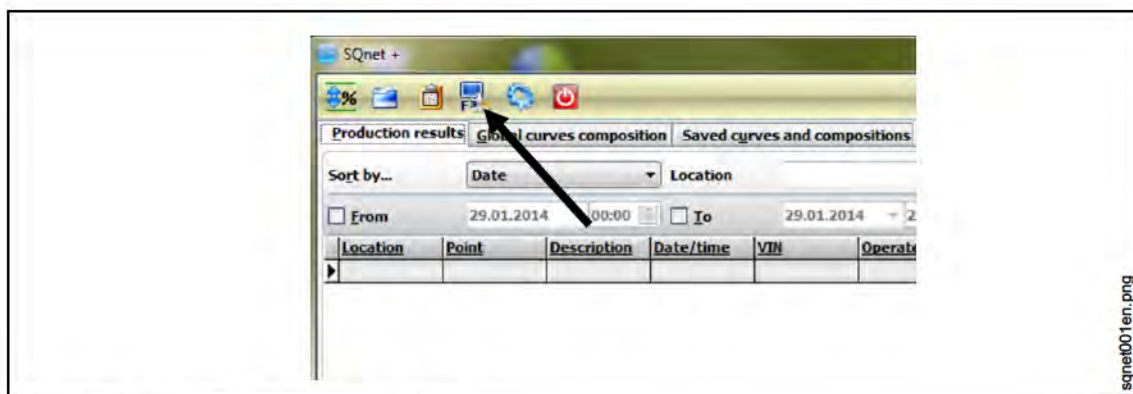




Рис. 39: Интерфейс I-Wrench (PROD)>

- Нажмите , чтобы получить результаты с ключа I-Wrench.  
В правой части дисплея под **Журналами** будет отображен статус передачи данных.  
После завершения загрузки приложения будет выведено сообщение **Прием данных завершен**.
- Нажмите <ESC> на рукоятке ключа I-Wrench.  
Ключ I-Wrench автоматически перезапустится с выходом в меню синхронизации.
- Отсоедините USB-кабель.
- Вернитесь в *Главное меню SQnet+*
- Нажмите   
На дисплей будут выведены результаты работы.

## 8 Базовый список меню настройки


→ Нажмите *Главное меню > Настройка > Настройка*



→ Введите пароль: 1247 и нажмите <OK>.

Пункт настройки	Режим APEX GC	Одиночный режим	Значение
Установка версии	Режим APEX GC	Одиночный режим	Позволяет предварительно задать все параметры, необходимые для использования ключа I-Wrench с SQnet+.
Язык	×	×	Позволяет выбрать один из следующих языков: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Английский</li> <li>• Итальянский</li> <li>• Немецкий</li> <li>• Французский</li> <li>• Португальский</li> <li>• Испанский</li> </ul>
Режим сервер/клиент		Сервер	Позволяет сконфигурировать ключ I-Wrench в качестве клиента или сервера при установке соединения Bluetooth или WiFi. Эта настройка уже выставлена на Сервер, если в параметре <b>Задать вариант</b> выбран <b>Одиночный режим</b> .
Необходимо соединение онлайн	×	Должен быть отключен	Если параметр включен, ключ I-Wrench будет работать только при подключении к сети (Bluetooth или WiFi). Эта настройка уже отключена, если в параметре <b>Задать вариант</b> выбран <b>Одиночный режим</b> . Примечание: если маршрут уже передан, его придется передать повторно, чтобы включить эту настройку.
Скорость передачи по RS-232		–	Позволяет выбирать параметры для коммуникации через интерфейс RS-232.
ID ключа		–	Идентификация динамометрического ключа
Возможность радиосвязи	×	–	Эту опцию следует активировать только при наличии встроенного радиомодуля.
Тип радиосвязи	×	–	Позволяет выбрать тип радиомодуля, встроенного в ключ I-Wrench.
Радиосвязь 232 бод		–	Позволяет выбрать параметры последовательной радиосвязи.
ID сети		–	Идентификатор "группы" для WiFi
ID узла		–	Идентификатор "узла" для WiFi
Master ID		–	зарезервировано
Канал радиосвязи		–	зарезервировано

Пункт настройки	Режим APEX GC	Одиночный режим	Значение
Мощность радиопередачи		–	зарезервировано
Период онлайн		–	зарезервировано
С распознаванием инструмента		×	Включается только в том случае, если <b>Распознавание инструмента/патрона</b> установлено на ключе I-Wrench.
Инструмент выбирает программу		×	Включается только в том случае, если инструмент (патрон) должен выбирать программу (приложение) затяжки.
Пароль к микропрограммному обеспечению		×	Если включено, пользователь должен ввести пароль 7421, если он хочет изменить параметры.
С позиционированием		–	Включается только в том случае, если в ключ I-Wrench встроена функция позиционирования.
Передавать длинный ответ		–	Выбор функции – стандартная или определяемая пользователем.
Стратегия с перезапуском операции		×	Позволяет выбирать стратегию в конце прерванной операции: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Запрос I-Wrench</b> запрашивает дальнейшие действия: продолжение операции, прерывание операции или запуск новой операции.</li> <li>• <b>Продолжение I-Wrench</b> автоматически продолжает выполнение прерванной операции (без запроса)</li> <li>• <b>Перезапуск</b> ключ I-Wrench автоматически перезапускает операцию с начала (без запроса).</li> </ul>
Не ОК как ОК		×	При включенном параметре ключ I-Wrench продолжает выполнять следующий тест после отрицательного результата. Этот параметр следует включать только тогда, когда отрицательный результат не должен повторяться.
Соединить с 4000		–	Связь с 4000
4000 бод		–	Параметр RS-232 для 4000

Пункт настройки	Режим APEX GC	Одиночный режим	Значение
Подчиненный режим		Подчиненный режим выкл.	<p>Эта настройка автоматически получает значение <b>Подчиненный режим выкл.</b>, если в параметре <b>Задать вариант</b> выбран <b>Одиночный режим</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Подчиненный режим выкл.</b>: ключ I-Wrench управляется пользователем: оператор вручную выбирает программы.</li> <li>• <b>Подчиненный режим при запуске</b>: пользователь не может выбирать программы, пока ключ I-Wrench принимает внешний сигнал на включение.</li> <li>• <b>Полный подчиненный режим</b>: ключ I-Wrench полностью управляется внешней системой посредством радиосвязи. Пользователь не может выбирать программы и может только принять решение о пропуске программы.</li> <li>• <b>Полностью без пропусков</b>: ключ I-Wrench полностью управляется внешней системой посредством радиосвязи. Пользователь не может выбирать программы.</li> </ul>
Громкость сигнала		×	Позволяет регулировать громкость звуковых сигналов в процентах (от 0 до 100).
Яркость		×	Позволяет регулировать яркость дисплея в процентах (от 0 до 100).
Задержка подсветки		×	Время в минутах до переключения в режим ожидания. (Отсчет этого времени перезапускается при каждом прикосновении оператора к дисплею или клавишам.) В режиме ожидания яркость дисплея снижается в целях экономии заряда аккумулятора.
Отключение в секундах (0=никогда)		×	Время в секундах до автоматического отключения ключа I-Wrench в случае, если он не используется. Для блокировки этой опции выберите "0".
Все измерения в окне		×	При включенном параметре ключ I-Wrench использует <i>Короткий тайм-аут</i> только в том случае, если крутящий момент и угол укладываются в поле допуска.
Задать номер инструмента		–	

Пункт настройки	Режим APEX GC	Одиночный режим	Значение
Коррекция крутящего момента инструмента		×	Вводится только в том случае, если на ключ I-Wrench установлен удлинитель. Эта настройка используется для изменения исходной длины ключа I-Wrench. Коэффициент является рассчитываемым. Примечание: при вводе этого параметра не следует вводить параметр <b>Длина адаптера</b> .
Коррекция угла инструмента (° - Н•м)		×	Вводится только в том случае, если на ключ I-Wrench установлен удлинитель. Эта настройка используется для компенсации погрешности считывания угла при изгибе удлинителя.
Длина адаптера (мм)		×	Вводится только в том случае, если на ключ I-Wrench установлен удлинитель. Эта настройка используется для изменения исходной длины ключа I-Wrench. Введите длину удлинителя в мм. Примечание: при вводе этого параметра не следует вводить параметр <b>Коррекция угла инструмента</b> .
Стратегия при сбое коммуникации		—	Если ключ I-Wrench подсоединен к SQnet+ (или другому программному обеспечению) по радиоканалу, то при разрыве связи можно определить специальную стратегию: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Предупреждение и отключение:</b> ключ I-Wrench выводит сообщение <b>Хост не подсоединен</b> и отключается.</li> <li>• <b>Разрешение бесклассового режима:</b> ключ I-Wrench выводит сообщение <b>Хост не подсоединен</b>, затем оператор может нажать в течение 4 секунд  на клавиатуре, чтобы продолжить работу в автономном режиме</li> <li>• <b>Завершение текущей операции/серии:</b> ключ I-Wrench позволяет оператору завершить текущую операцию или серию, после чего выводит сообщение <b>Хост не подсоединен</b> и отключается.</li> </ul>
Зеленый при целевом значении		×	Если этот пункт активирован, то при достижении целевых значений крутящего момента или угла на ключе I-Wrench загорается зеленый светодиод.
Вибрация		×	При достижении целевого значения активируется вибрация.

Пункт настройки	Режим APEX GC	Одиночный режим	Значение
Ввод VIN		×	Если параметр включен, пользователь должен считать идентификационный номер автомобиля (VIN) <ul style="list-style-type: none"> <li>• VIN после выбора: после выбора программы</li> <li>• VIN перед выбором: перед выбором программы</li> <li>• VIN после выбора в автон.: после выбора программы только при автономной работе I-Wrench (не используется)</li> <li>• 2 VIN перед выбором программы.</li> <li>• при отключенной радиосвязи (не используется).</li> </ul>
Использование штрихкода		×	Включается только в том случае, если в ключ I-Wrench встроен считыватель штрихкода.
Ожидание подтверждения отрицательного результата		×	При включенном параметре в случае получения отрицательного результата ключ I-Wrench включает вибрацию, которая будет отключена только после того, как пользователь подтвердит нажатием  на ключе I-Wrench.
Подтверждать считанный код		×	Позволяет в случае ошибки повторно сканировать штрихкод перед отправкой на контроллер. При включенном параметре пользователь должен выполнить подтверждение с помощью  после считывания штрихкода.
Выход нулевой ошибки при вкл.		×	При запуске ключа I-Wrench выставляются нулевые значения крутящего момента и угла. Если эти значения будут отличаться от значений, сохраненных при калибровке, ключ I-Wrench выведет сообщение об ошибке. В случае включенного параметра пользователь должен вводить пароль 7421 для выполнения операции.
Настройка штрихкода		×	Настройка нового сканера штрихкода, при первичной установке или сбросе заводских настроек (только для сервисной службы)
Всегда сохранять график		—	При настройке "1" графики сохраняются всегда.



Пункт настройки	Режим APEX GC	Одиночный режим	Значение
Конец на последнем светодиоде		×	При включенном параметре <i>Короткий тайм-аут</i> запускается с учетом состояния последнего светодиода (это возможно при задании SQnet+ , когда ключ I-Wrench зажигает последний светодиод). При отключенном параметре <i>Короткий тайм-аут</i> запускается при достижении заданного значения.
Ввод пользователя		×	Эта настройка содержит три опции: ” <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Не используется</b></li> <li>• <b>При запуске:</b> во время запуска ключа I-Wrench пользователь должен ввести ID оператора для продолжения работы</li> <li>• <b>Перед выбором:</b> перед запуском проверки ключа I-Wrench запрашивается ID оператора.</li> </ul>
Время ожидания		Должно быть равно 0	Время ожидания в секундах после считывания штрихкода. Если ключ I-Wrench не получил какой-либо программы, ключ I-Wrench запросит повторное сканирование штрихкода. Ключ I-Wrench должен быть соединен с VPG (или другим сетевым программным обеспечением).
Быстрое соединение BT		–	Быстрое сообщение для радиосвязи Bluetooth с целью уменьшения помех для других опций радиосвязи (например, WiFi).
Соединение с Schatz		–	Активируйте этот пункт, чтобы соединить ключ I-Wrench со стендом Schatz (стенд для калибровки крутящего момента / угла).
Schatz, бод			Параметры RS-232 для коммуникации со стендом Schatz.
Фиксированный порт кабеля		–	Только для SCS. Используется для ключа I-Wrench или EWW <sup>3</sup> при выборе разъема.
Вставной порт для кабеля		–	Только для первого поколения ключа I-Wrench.
Вход зарядной подставки		–	Только для ключа I-Wrench с датчиком "RID" – чтобы распознавалась установка ключа I-Wrench в подставку зарядного устройства.

Пункт настройки	Режим APEX GC	Одиночный режим	Значение
Режим коэффициента адаптера		×	<p>Определяет приоритет входов для определения режима коэффициента адаптера, если включен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Приоритет адаптера:</b> при использовании любой другой программы затяжки ключ I-Wrench сначала учитывает коэффициент, записанный в адаптере.</li> <li>• <b>Только адаптер:</b> ключ I-Wrench учитывает только коэффициент, записанный в адаптере</li> <li>• <b>Приоритет программы:</b> при использовании любой другой программы затяжки ключ I-Wrench сначала учитывает коэффициент, записанный в программе.</li> <li>• <b>Только программа:</b> при использовании любой другой программы затяжки ключ I-Wrench учитывает только коэффициент, записанный в программе.</li> <li>• <b>Оба коэффициенты</b> инструмента и программы затяжки используются совместно.</li> </ul>
Задержка превышения скорости (мс)		–	<p>Это время, в течение которого гироскоп может превышать максимальную скорость. При превышении этого времени ключ I-Wrench выведет сообщение об ошибке <b>Превышение скорости</b> (это случается при очень быстром выполнении затяжки).</p>
Частота считывания в RT (Гц)		–	<p>Позволяет выбрать частоту для передачи значений в VPG в реальном времени.</p>
Обр. передача RF2000		–	
Игнорировать угол		–	
Автоматический выбор программы при запуске		Должно быть равно 0	<p>Приложение, выбираемое автоматически при запуске ключа I-Wrench.</p>
Автоматический выбор операции при запуске		Должно быть равно 0	<p>Группа присоединения, выбираемая автоматически при запуске ключа I-Wrench.</p>
Радиомост USB		–	<p>Соединяет разъем USB непосредственно с радиомодулем.</p>

## 9 Установка поправочного коэффициента при смене патронов / использовании специальных головок

Использование адаптеров (патронов, храповых механизмов, адаптеров с открытым концом...) может привести к отклонениям показаний крутящего момента (вследствие удлинения) и угла (вследствие скручивания или изгиба). Если эти отклонения не будут компенсированы, то скручивание удлинителя при затяжке может исказить значение крутящего момента/угла. Датчик ключа I-Wrench или крутящего момента/угла, используемый при затяжке, измеряет скручивание (угол) соединения, и это значение добавляется к итоговому углу.

В данной главе описывается способ, которым ключ I-Wrench управляет адаптерами при вводе поправочных коэффициентов для крутящего момента и угла.

### 9.1 Поправка крутящего момента

Поправка крутящего момента – это пропорциональный коэффициент.

В поправку крутящего момента входит два параметра коррекции:

- Абсолютный поправочный коэффициент
- Удлинение в мм (ключ I-Wrench рассчитывает коэффициент в зависимости от его длины и удлинения инструмента).

#### 9.1.1 Абсолютный поправочный коэффициент

На этот коэффициент умножается показание I-Wrench с целью получения фактического крутящего момента, приложенного к болту. Этот параметр будет различаться для каждого типоразмера ключа I-Wrench, используемого с адаптером.

Он более удобен в тех случаях, когда форма инструмента и условия применения делают поправку с использованием удлинения недостоверной.

Этот коэффициент можно сохранить в следующих приложениях

- память адаптера
- в качестве параметра программы затяжки в контроллере mPro400GC
- в качестве параметра программы затяжки в SQnet+.

#### 9.1.2 Удлинение

Ключ I-Wrench откалиброван путем приложения силы  $F$  к центру рукоятки, в результате чего развивается крутящий момент  $C$ , взятый относительно длины  $L$  ключа I-Wrench. При использовании удлинителя значение крутящего момента изменится соответствующим образом (соразмерно приложенному усилию, при изменении рычага крутящий момент изменится соответствующим образом).

В этом разделе рассказывается о том, как рассчитать поправочный коэффициент крутящего момента и как компенсировать погрешность считывания крутящего момента в случае удлинения ключа I-Wrench.

Этот способ коррекции крутящего момента позволяет определить единую поправку для инструмента независимо от длины ключа I-Wrench, на котором он используется. Этот параметр всегда одинаков для всех типоразмеров ключей.

$$\text{коэффициент крутящего момента (C)} = \frac{\text{длина I-Wrench (L)} + \text{длина удлинителя (E)}}{\text{длина I-Wrench (L)}}$$

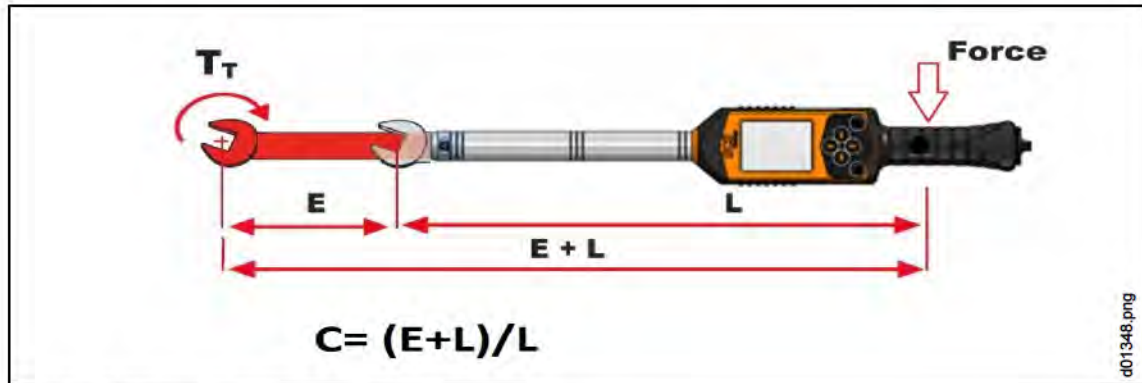


Рис. 40: Удлинение

Этот коэффициент можно сохранить в следующих приложениях, управляющих ключом I-Wrench

- память адаптера (при наличии)
- в качестве параметра программы затяжки в контроллере mPro400GC
- в качестве параметра программы затяжки в SQnet+. Коррекция угла

## 9.2 Коррекция угла

Функция коррекции угла содержит 2 параметра коррекции

- Абсолютный поправочный коэффициент угла
- Коэффициент скручивания ( $^{\circ}/\text{Н}\cdot\text{м}$ )

### 9.2.1 Абсолютный поправочный коэффициент угла

Этот коэффициент используется в том случае, если между ключом I-Wrench и болтом установлено устройство наподобие усилителя крутящего момента, которое пропорционально уменьшает вращение, передаваемое на болт. Этот поправочный коэффициент должен применяться к значению угла, показанному ключом I-Wrench.

Этот коэффициент можно сохранить в следующих приложениях, управляющих ключом I-Wrench

- в качестве параметра программы затяжки в контроллере mPro400GC
- в качестве параметра программы затяжки в SQnet+.



Рис. 41: Удлинение

## 9.2.2 Коэффициент скручивания

Этот параметр используется для коррекции погрешности измерения угла, обусловленной скручиванием или изгибом адаптера под действием приложенного крутящего момента. Поправка будет пропорциональна фактическому приложенному крутящему моменту. Поэтому ее выражают в °/Н•м.

Этот коэффициент можно сохранить в следующих приложениях, управляющих ключом I-Wrench

- память адаптера
- в качестве параметра программы затяжки в контроллере mPro400GC
- в качестве параметра программы затяжки в SQnet+

### Расчет поправочного коэффициента



Рис. 42: Пример удлинителя, установленного на ключ I-Wrench

Измерение угла скручивания удлинителя при затяжке с максимальным крутящим моментом:

- Зажмите оконечность удлинителя (резьбовая часть) в неподвижной ячейке или зажмите таким образом, чтобы она оставалась зафиксированной при приложении крутящего момента. На ключах I-Wrench можно ввести способ пикового измерения. Отображается достигнутое пиковое значение крутящего момента / угла.
- Прикладывайте крутящий момент до достижения максимального крутящего момента; например, при затяжке моментом 100 Н•м используйте крутящий момент не выше 110 Н•м (верхний предел поля допуска).

- Проверьте значение угла, полученное при достижении максимально допустимого крутящего момента; например 5
- Повторите проверку не менее 5 раз, чтобы рассчитать средние значения угла и крутящего момента.
- Найдите среднее значение максимального крутящего момента (расчет среднего значения максимального крутящего момента)

Пример:

Среднее значение угла равно 5, а средний максимальный крутящий момент равен 100 Н•м

**FA** = поправочный коэффициент угла

**Am** = среднее значение угла

**Сm** = среднее значение крутящего момента при макс. допуске

$$FA = \frac{Am}{Сm} = \frac{5}{110} = 0,04545^\circ / \text{Н} \cdot \text{м}$$

FA = 0,04545. Этот поправочный коэффициент угла должен быть введен в головку с микрочипом (память адаптера) и программу.

## 9.3 Конфигурирование поправочных коэффициентов

### 9.3.1 Режим APEX GC

Контроллер mPro400GC

→ Выберите *Навигатор* > *Стандарт* > *Настройки* > *Конфигурация патрона I-Wrench*.

Использование головки APEX с микрочипом:

→ Выберите **Головка инструмента с памятью**.

→ Отредактируйте запрошенный **Номер головки инструмента**.

Номер (например, T2 ) указан в *Главном меню* ключа I-Wrench.

→ Убедитесь, что включен параметр **С распознаванием инструмента** на ключе I-Wrench.

Теперь номер головки инструмента соединен с крепежным приложением и соответствует корректным параметрам крепления, которые должны быть применены при распознавании головки ключом I-Wrench.

Использование головки APEX без микрочипа:

→ Выберите **Головка инструмента без памяти**.

→ Отредактируйте параметр и нажмите <Подтвердить>.

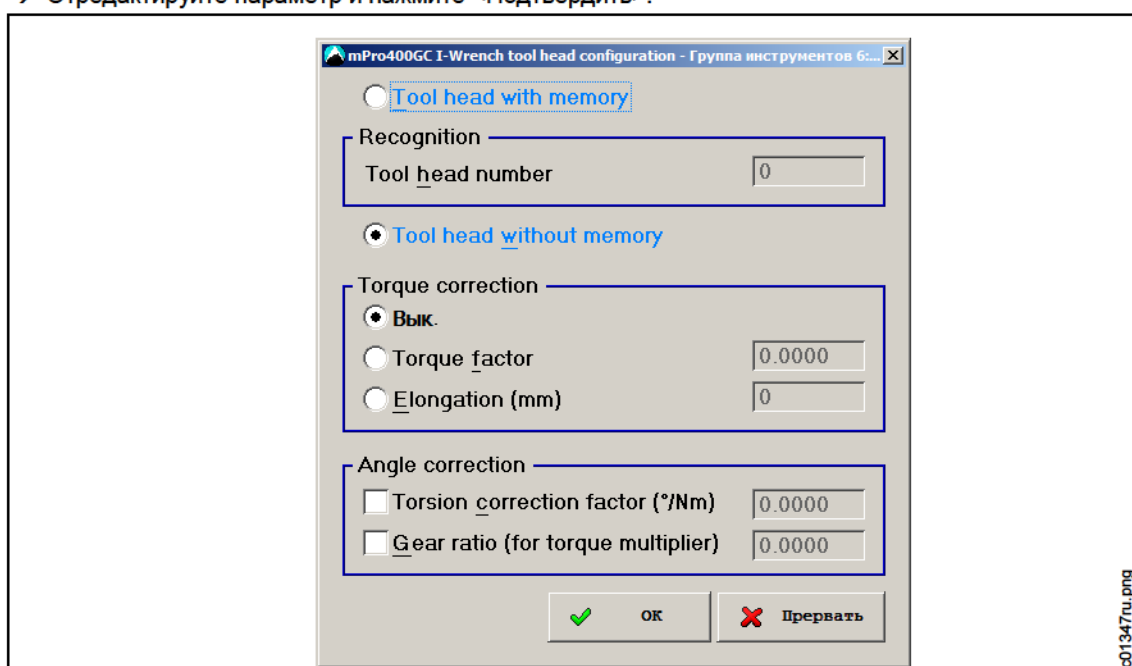


Рис. 43: Конфигурация головки инструмента I-Wrench

Характеристика	Функция
Коэффициент крутящего момента	Поправочный коэффициент (умножается на показание I-Wrench)
Удлинение (мм)	Удлинение I-Wrench вследствие установленного патрона
Поправочный коэффициент скручивания	Коррекция угла пропорционально приложенному крутящему моменту (°/Н·м)

Характеристика	Функция
Передаточное число	Поправочный коэффициент угла, обусловленный возможным наличием усилителя крутящего момента



**Коэффициент крутящего момента и Удлинение несовместимы друг с другом!** При использовании коэффициента крутящего момента необходимо отключить удлинение и выставить его на 0, и наоборот.

### 9.3.2 Одиночный режим

#### SQnet+

- Нажмите пиктограмму *SQnet+* для запуска программы.
- Выберите пиктограмму *Определение теста*.
- В окне *Определение теста* выберите положение (операцию), которое вы хотите отредактировать.
- Выберите вкладку *Производство*
- Нажмите пиктограмму *Определение программы затяжки для ключа I-Wrench > Патрон*.
- Отредактируйте параметр и нажмите <Подтвердить>.

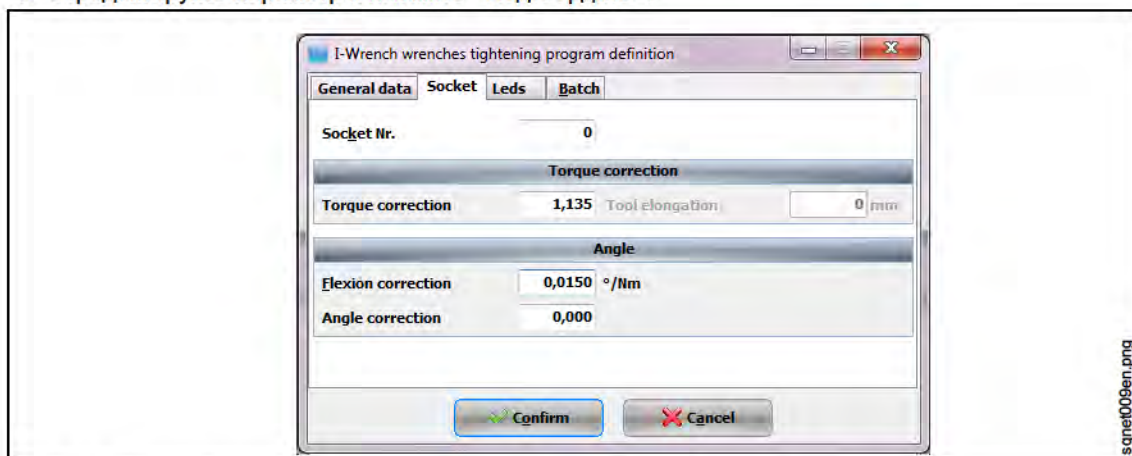


Рис. 44: Патрон

В программе SQnet+ предусмотрены специальные формы, определяющие поправочный коэффициент относительно каждой программы затяжки. Они обычно используются в тех случаях, когда применяются адаптеры без чипа распознавания инструмента.

### 9.3.3 Редактирование памяти адаптера с помощью редактора SCS ToolEditor

Следующие данные патрона можно запрограммировать с помощью редактора SCS ToolEditor в сочетании с USB-блоком программирования инструмента (см. «Принадлежности»):

- Номер головки инструмента – в диапазоне от 1 до 999.
- Поправочный коэффициент крутящего момента
- Поправочный коэффициент угла

Позволяет ключу I-Wrench автоматически получать информацию о поправочных коэффициентах, не определяя их в параметрах программ затяжки.



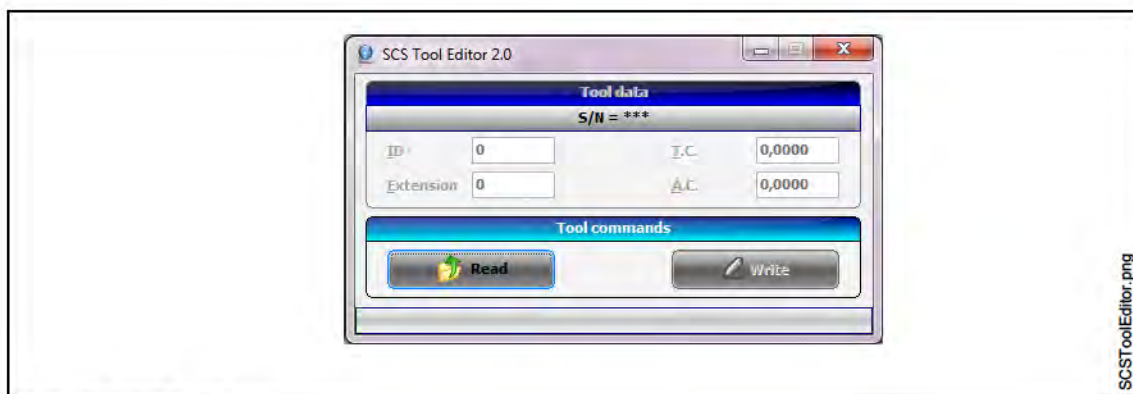


Рис. 45: SCS Tool Editor

Характеристика	Функция
ID (номер головки инструмента)	Номер патрона
Удлинитель (удлинение)	Удлинение I-Wrench вследствие установленного патрона
T.C. (коэффициент крутящего момента)	Поправочный коэффициент (умножается на показание I-Wrench)
A.C. (коэффициент угла)	Коррекция угла пропорционально приложенному крутящему моменту ( $^{\circ}/\text{Н}\cdot\text{м}$ ) Всегда имеет приоритет перед Удлинителем (удлинением), то есть используется в тех случаях, когда оба коэффициента запрограммированы в памяти инструмента.



При изменении номера головки инструмента коэффициенты крутящего момента и угла будут потеряны.

### 9.3.4 Управление определением поправочных коэффициентов

Может случиться так, что одинаковые поправочные коэффициенты будут определены более чем в одном месте (например, SQnet+, mPro400GC и память чипа). Ключ I-Wrench можно запрограммировать таким образом, чтобы отдать приоритет заданному источнику параметра.

- Нажмите *Главное меню > Настройка > Настройка*
- Введите пароль: 1247 и нажмите <OK>.
- Выберите **Режим коэффициента адаптера**.
- Выберите опцию (см. 8 Базовый список меню настройки) и нажмите <OK>.

## 10 Использование сканера штрихкода

Перед использованием сканера штрихкода необходимо запрограммировать. См. раздел «Настройка сканера штрихкода».

Если ключ I-Wrench соединен с контроллером mPro400GC, контроллер самостоятельно выбирает режим: сигналы входов-выходов или ручной ввод на контроллере.

→ Для активации процесса сканирования нажмите <↓>.



Рис. 46: настройка Wi-Fi на ключе LiveWire I-Wrench

Штрихкод отображается на дисплее контроллера mPro400.

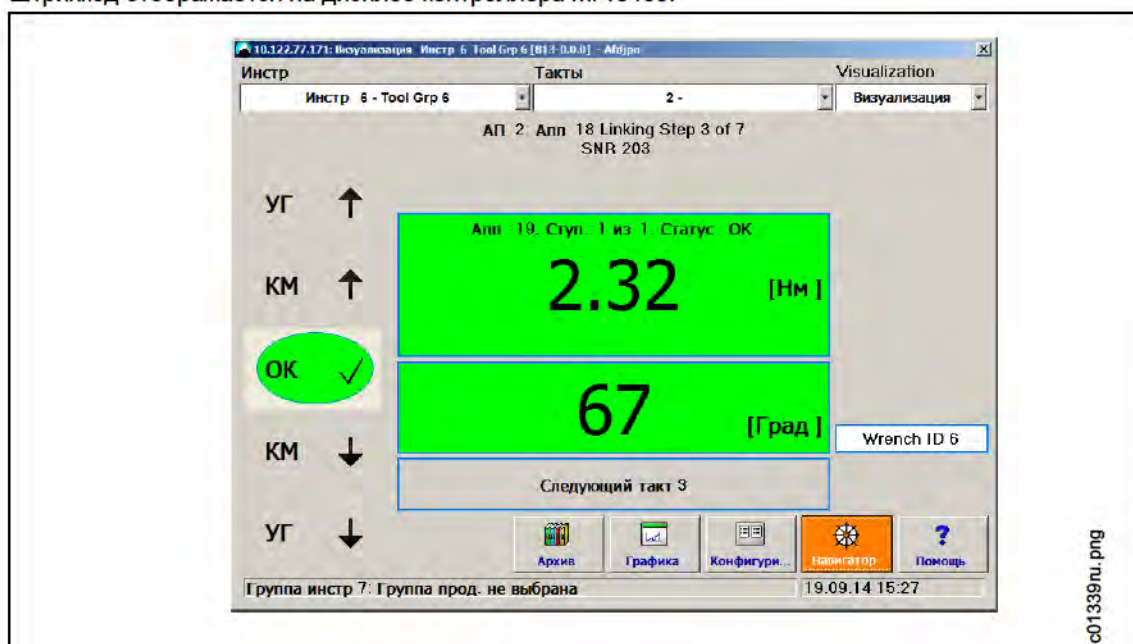


Рис. 47: Экран запуска

## 11 Резервное сохранение

В этой главе описывается порядок подсоединения к ПК с целью резервного сохранения всех файлов в памяти ключа I-Wrench.

Существует четыре основные категории файлов, которые могут быть переданы по USB-кабелю с ключа I-Wrench на ПК.


setup.dat	Все настройки беспроводного соединения
progs.dat	Все настройки приложения
jobs.dat	Назначение операций

Все итоговые данные крепежных операций в одиночном режиме записаны в двоичные файлы, которые можно непосредственно загрузить в SQnet+. См. 7.7 Передать результаты выполнения крепления с ключа I-Wrench в SQnet+



Арех рекомендует:

→ При установлении USB-соединения скопируйте ВСЕ папки и ВСЕ файлы на свой ПК в папку, название которой совпадает с серийным номером ключа I-Wrench.

- Выключите ключ I-Wrench.
- Подсоедините USB-кабель ключа I-Wrench к ПК.
- Включите ключ I-Wrench.
- Нажмите <ESC>, чтобы перейти в *Главное меню*.
- Нажмите <Синхр.>.
- Нажмите <USB/радио> и подтвердите синхронизацию кнопкой .

Во время обмена данными отображается это окно.



Рис. 48

- Откройте Windows Explorer.  
Ключ I-Wrench будет отображен в виде съемного диска.
- Скопируйте все содержимое на свой ПК в папку, название которой совпадает с серийным номером ключа I-Wrench.
- Подтвердите перемещение файлов.
- По завершении нажмите <ESC>.

## 12 Установка обновлений аппаратно-программного обеспечения ключа I-Wrench

Микропрограммное обеспечение поставляется в виде ZIP-файла.


- Распакуйте ZIP-файл.
- Отключите все активные операции на ключе I-Wrench, чтобы открыть главное меню.
- Подсоедините USB-кабель ключа I-Wrench к ПК.
- Нажмите <Синхр.>.
- Нажмите <USB/радио> и подтвердите синхронизацию кнопкой . Во время обмена данными отображается это окно.



Рис. 49

- Откройте Windows Explorer.
- Ключ I-Wrench (SCS) будет отображен в виде съемного диска.

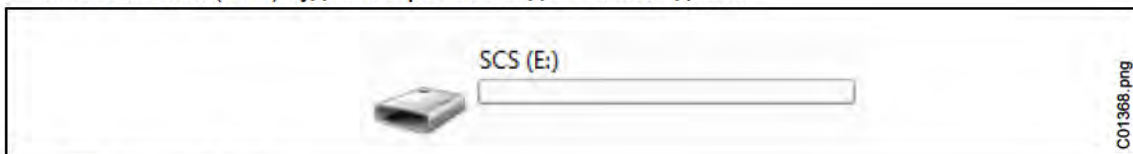


Рис. 50: Съемный диск

- Скопируйте файл *FIRMWARE.HEX* из архива ZIP в папку *FIRMWARE*.

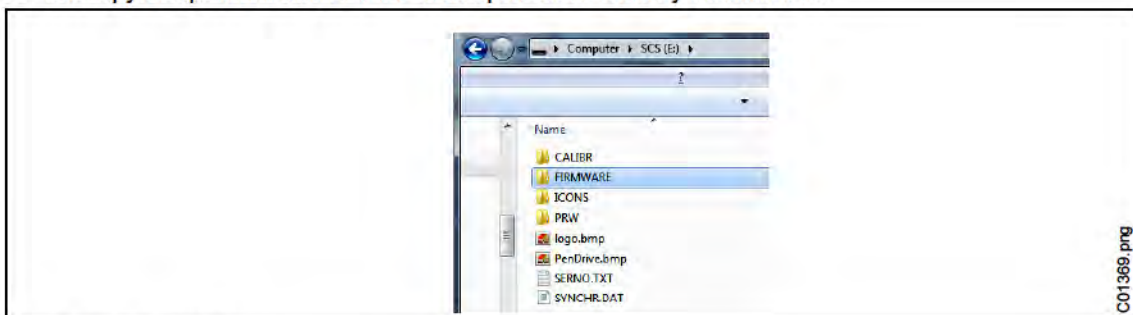


Рис. 51: FIRMWARE

→ Скопируйте файл *DICT.CSV* из архива ZIP в папку *PRW*.

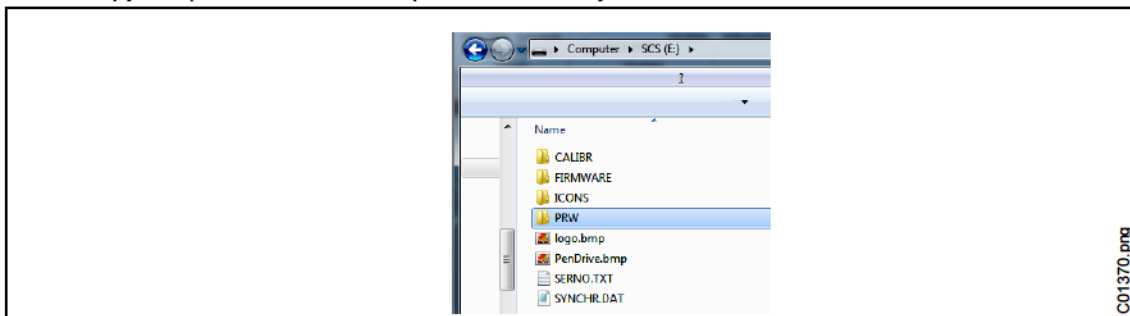


Рис. 52: PRW

→ Нажмите <ESC> на рукоятке ключа I-Wrench.

Отображается *Обновление микропрограммного обеспечения*. Ключ I-Wrench автоматически перезапустится.

→ Нажмите <ESC>, чтобы перейти в *Главное меню*

→ Проверьте, отображается ли новая версия микропрограммного обеспечения в строке заголовка.

## 13 Калибровка

Европейские стандарты требуют ежегодной калибровки каждого инструмента. Калибровка – это процесс физической коррекции датчика или его электронного выхода. Калибровку следует выполнять при установке на ключ I-Wrench головки, патрона или адаптера, предоставленного пользователем. Проверка I-Wrench выполняется регулярно и имеет целью проверку совпадения показаний крутящего момента ключа I-Wrench с допусками сборочной линии, установленными заводскими спецификациями. Она выполняется путем сравнения с эталонами, например высокоточным датчиком крутящего момента с контактными кольцами или датчиком статического крутящего момента, измерения которых более точны, чем измерения с помощью датчика I-Wrench.

### 13.1 Калибровка нулевого сдвига для крутящего момента и угла

Калибровка нулевого сдвига для крутящего момента и угла – это параметры, которые могут быть изменены на ключе I-Wrench:

→ Нажмите *Главное меню > Настройка > Непр. считывание*

→ Нажмите ↓ и удерживайте нажатой непродолжительное время. Считывается сообщение **Задание нуля**.

Задается нулевой сдвиг крутящего момента.

→ Нажмите ↑ и удерживайте нажатой непродолжительное время. Считывается сообщение **Ожидание задания нуля**.

Задается нулевой сдвиг угла.



→ Запрещается перемещать ключ I-Wrench во время этой процедуры.

## 14 Техническое обслуживание

### 14.1 Инструкции по очистке

#### Все модели I-Wrench

- Содержите поверхность сенсорного ЖК-дисплея в чистоте. Используйте ткань, увлажненную обычным средством для чистки стекол. Не используйте для чистки ацетон.
- Чистите дисплей в выключенном состоянии. Выключите инструмент.
- Не погружайте ключ I-Wrench в жидкости или чистящие средства.

#### Модели I-Wrench с встроенным сканером (дополнительный сканер штрихкода)

Окошко должно содержаться в чистоте. Чистите его регулярно или сразу, как только оно загрязнилось.

- Используйте влажную ткань, ватную палочку или мягкий тампон с обычным средством для чистки стекол. Не используйте для чистки ацетон. При загрязненном окне считывание штрихкодов может стать невозможным.

#### Модели I-Wrench со съёмным резиновым защитным чехлом (опция)

Чехол содержит съёмное окошко.

- Обе поверхности съёмного окошка должны содержаться в чистоте. Используйте ткань, увлажненную обычным средством для чистки стекол. Не используйте для чистки ацетон.

### 14.2 График техобслуживания

Интервал	Визуальный осмотр
Один раз в смену	→ Осмотрите I-Wrench на отсутствие повреждений.
	→ Убедитесь, что окошко сканера I-Wrench прозрачное.
Еженедельно (при условии использования)	→ Проверяйте прозрачность сенсорного ЖК-дисплея I-Wrench и окошка защитного чехла.
Ежегодно	→ Выполняйте калибровку
Зависит от частоты использования ключа I-Wrench.	→ Проверку следует выполнять периодически. Рекомендуется придерживаться указаний по управляющим частотам для каждого I-Wrench.

### 14.3 Разборка

За исключением смены головок, патронов или специальных адаптеров, разбирать инструмент не следует. Разборку и ремонты разрешается выполнять только персоналу, уполномоченному фирмой Apex Tool Group.

## 15 Поиск неполадок

### 15.1 Проблемы с WiFi

После того, как было сконфигурировано соединение WiFi между ключом I-Wrench и контроллером mPro400GC, наблюдайте за дисплеем ключа во время запуска программы. В нижней строке дисплея отображается **init WLAN**. После кратковременной задержки в случае успешного установления соединения появится **WiFi Module OK!**. При возникновении проблем будет отображен код ошибки **WiFi Module KO!** модуля. Эти коды описаны в следующей таблице.

Ошибка	Возможная причина	Устранение
Код ошибки 1	Не удалось активировать режим программирования для модуля	→ Проверить соединение кабеля модуля и скорость передачи данных
Код ошибки 2	удалось установить опцию <b>Поддержка соединения при конфигурировании</b>	→ Сконфигурировать опцию
Код ошибки 3	Не настроен <b>SSID</b>	→ Сконфигурировать SSID
Код ошибки 4	Не настроен <b>Канал WiFi</b>	→ Сконфигурировать канал WiFi
Код ошибки 5	Не настроен <b>Режим аутентификации</b>	→ Сконфигурировать режим аутентификации
Код ошибки 6	Не настроен <b>Режим кодировки</b>	→ Сконфигурировать режим кодировки
Код ошибки 8	Не настроен <b>Код соединения</b>	→ Сконфигурировать код соединения
Код ошибки 10	Не настроен параметр <b>DHCP</b>	→ Сконфигурировать DHCP
Код ошибки 11	Не настроен <b>WiFi IP</b>	→ Проверить формат IP. → Проверить IP для "WiFi IP". → Проверить Шлюз WiFi → Убедиться в том, что вышеуказанные настройки действительны.
Код ошибки 12	Не настроено <b>Имя хоста</b>	→ Настроить имя хоста
Код ошибки 15	Не настроен "TCP client peer" (одноранговое устройство клиента TCP)	→ Проверить IP для WiFi Host → Проверить "Удаленный порт WiFi". → Убедиться в том, что вышеуказанные настройки действительны.
Код ошибки 16	Не настроен <b>Режим питания</b>	→ Настроить режим питания
Код ошибки 20	Не настроен параметр <b>Регулятивный домен</b>	→ Настроить параметр "Регулятивный домен"
Код ошибки 21	Не настроен параметр <b>Имя пользователя</b>	→ Настроить параметр "Имя пользователя"
Код ошибки 22	Не настроен параметр <b>Сеть без точки доступа</b>	→ Настроить параметр "Сеть без точки доступа"

Ошибка	Возможная причина	Устранение
Код ошибки 23	Не настроен параметр <b>Рабочий режим</b>	→ Настроить параметр "Рабочий режим"
<b>Внимание</b> <b>Некорректный нулевой канал!</b> – Сообщение об ошибке после загрузки, экран-заставка Livewire.	Включение I-Wrench выполнено с крутящим моментом, приложенным к головке I-Wrench. Датчик крутящего момента может быть неисправен.	→ Выполните ручную нулевой сдвиг датчика крутящего момента и перезагрузите I-Wrench.
<b>Ошибка проверки угла!</b> – Сообщение об ошибке после загрузки, экран-заставка Livewire:	Во время загрузки ключ I-Wrench был смещен. Гироскоп датчика угла может быть неисправен.	→ Перезагрузите I-Wrench. Не перемещайте ключ I-Wrench во время загрузки.  Если проблема сохраняется, возможна неисправность гироскопа.

## 15.2 Беспроводной обмен данными между контроллером и ключом I-Wrench

Ошибка	Возможная причина	Устранение
Отсутствие беспроводного соединения между контроллером и инструментом.	ID инструмента неправильно введен в контроллер.	→ В окне <i>Настройка инструмента</i> проверьте, введен ли ID инструмента в поле <b>Тип</b> . → Если нет, выделите строку и нажмите <Редактировать>.  ID инструмента – последние 4 цифры серийного номера. 0 не отображается.
Звездочка * на дисплее I-Wrench отсутствует.	Инструмент не сконфигурирован с правильными параметрами WLAN.	→ → Настройка ключа I-Wrench см. главу 6.2 Настройка ключа I-Wrench
	Настройки сети WLAN на контроллере и точке доступа различаются.	→ См. главу 6.3.1 Настройка сети
	Активен фильтр MAC-адресов на точке доступа.	→ Добавьте MAC-адрес инструмента в список адресов точки доступа.  MAC-адрес инструмента см. подменю <i>Настройка радиосвязи</i> .



Ошибка	Возможная причина	Устранение
	Брандмауэр блокирует порт 3456.	→ См. главу 6.2.2 Конфигурирование настроек Wi-Fi. → Измените конфигурацию брандмауэра таким образом, чтобы конкретный IP/MAC-адрес инструмента мог использовать порт 3456.
	Радиоканал точки доступа вне диапазона, поддерживаемого инструментом.	→ Измените настройки канала точки доступа в соответствии с кодом страны. ЕС 1–13; мир 1–11 (см. инструкцию по установке P1894E).
	Инструмент уже назначен другому контроллеру.	→ Проверьте, не установил ли уже другой контроллер соединение с этим инструментом. Это означает, что другой контроллер использует тот же IP-адрес или ID инструмента.
	Соединение Ethernet	→ Проверьте связь между mPro400GC и точкой доступа.
IP-адрес не пингуется	IP-адрес уже существует в сети. В этом случае инструмент не удастся подсоединить.	→ См. главу 6.2 → Настройка ключа I-Wrench. → Проверьте физическое соединение (значения RSSI). → Проверьте назначенный IP-адрес.
WLAN-соединение прерывается.	Расстояние между точкой доступа и инструментом слишком велико.	→ Переместите точку доступа ближе к инструменту
	Инструмент уже назначен другому контроллеру.	→ Проверьте, не назначен ли этот инструмент (IP-адрес) другому контроллеру. → Если да, удалите связь с другим контроллером.  Инструмент можно назначить только одному контроллеру.

### 15.3 Беспроводной обмен данными по Bluetooth между контроллером и ключом I-Wrench

Ошибка	Возможная причина	Устранение
Отсутствие последовательного соединения между контроллером и базовой станцией.	Используется неправильный последовательный кабель.	→ Используйте нуль-модемный кабель (кросс).
	Для соединения с контроллером выбран неправильный порт.	→ Проверьте настройки порта в окне <i>Настройка инструмента</i> контроллера.
Звездочка * на дисплее I-Wrench		→ Проверьте, подсоединен ли последовательный кабель к выбранному порту.

Ошибка	Возможная причина	Устранение
отсутствует	Выбранный порт используется для последовательной передачи данных. Не используйте один порт одновременно для последовательной передачи данных и ИК-передачи данных.	Проверьте следующие настройки в окне <i>Коммуникации &gt; Передача данных</i> контроллера. → Разрешена ли последовательная передача данных? (протокол имеет любое значение, кроме ОТСУТСТВУЕТ) → Если используется тот же порт, выберите другой порт или отключите последовательную передачу данных.  Проверку следует выполнить для всех инструментов.
	Выход питания не активен.	→ Проверьте напряжение на выходном гнезде, где базовая станция подсоединена к источнику питания.
Отсутствие беспроводного соединения bluetooth между контроллером и инструментом.  Звездочка * на дисплее I-Wrench отсутствует	Настройки неправильно сконфигурированы.	→ Проверьте настройки Bluetooth в подменю <i>Настройка радиосвязи</i> инструмента.
	Расстояние между базовой станцией и инструментом слишком велико.	Расстояние не должно превышать 98 фт. (30 м) → Переместите инструмент ближе к базовой станции, чтобы проверить соединение. → Если проблема в этом, увеличьте выходную мощность базовой станции и инструмента или переместите базовую станцию ближе к инструменту.
Радиосоединение прерывается.	Слишком низкая выходная мощность.	→ Увеличьте выходную мощность базовой станции и инструмента.
	Слишком много инструментов на одном канале.	→ Используйте различные каналы на различных базовых станциях.
Расстояние для соединения bluetooth меньше ожидаемого	Слишком низкая выходная мощность.	→ Увеличьте выходную мощность базовой станции и инструмента.
	Неправильное положение базовой станции.	→ Переместите базовую станцию в положение, в котором линию связи между базовой станцией и инструментом ничего не будет загромождать.

## 15.4 Сканер штрихкода

Ошибка	Возможная причина	Устранение
Сканер штрихкода не включается при нажатии <↓>.	Параметр ID детали не выставлен на Да, с прерыванием.	→ На контроллере выберите в окне <i>Коммуникации &gt; ID детали &gt; Активировано &gt; Да, с прерыванием</i> . → На ключе I-Wrench проверьте, включен ли параметр <i>Главное меню &lt; Настройка &gt; Настройка &gt; Использование штрихкода</i> .

Ошибка	Возможная причина	Устранение
Штрихкод не читается.	Окошко сканера штрихкода загрязнено.	→ Очистите окошко мягкой тканью и бытовым очистителем стекол.
	Тип штрихкода не поддерживается.	→ Используйте тип штрихкода 1-D.

## 16 Запчасти

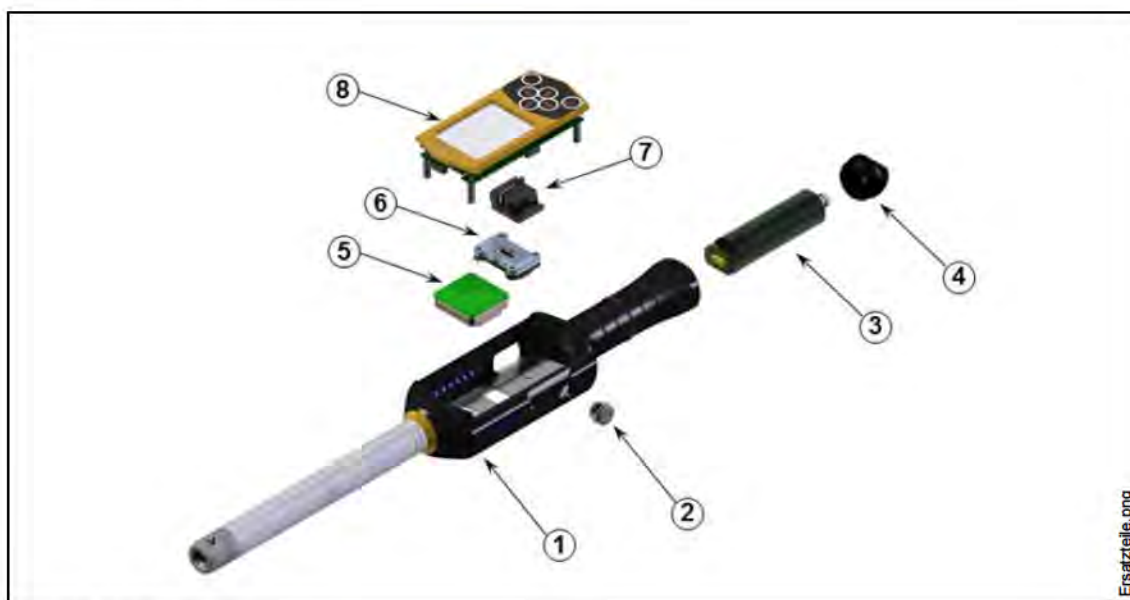


Рис. 53: Запчасти

Числовое обозначение	Деталь Номер	Описание
1	313 11 0050	Группа ключа + измерительный преобразователь 15 Н•м
	313 11 0051	Группа ключа + измерительный преобразователь 30 Н•м
	313 11 0052	Группа ключа + измерительный преобразователь 50 Н•м
	313 11 0053	Группа ключа + измерительный преобразователь 70 Н•м
	313 11 0054	Группа ключа + измерительный преобразователь 100 Н•м
	313 11 0055	Группа ключа + измерительный преобразователь 200 Н•м
	313 11 0056	Группа ключа + измерительный преобразователь 300 Н•м
	313 11 0057	Группа ключа + измерительный преобразователь 400 Н•м
	313 11 0058	Группа ключа + измерительный преобразователь 600 Н•м
	313 11 0059	Группа ключа + измерительный преобразователь 800 Н•м
	313 11 0060	Группа ключа + измерительный преобразователь 1000 Н•м
	313 11 0061	Группа ключа + измерительный преобразователь 1200 Н•м
2	313 21 0054	Внутренний разъем USB с кабелем

Числовое обозначение	Деталь Номер	Описание
3	313 21 0042	Аккумулятор
4	323 41 0024	Крышка аккумулятора
5	197 14 0002	Модуль WiFi
6	197 14 0014	Модуль PC
7	197 14 0005	Модуль считывания штрихкода
8	313 21 0075	Группа электронной платы с жидкокристаллическим дисплеем и крышкой

## 17 Технические данные

### 17.1.1 Размеры, масса и диапазон крутящего момента

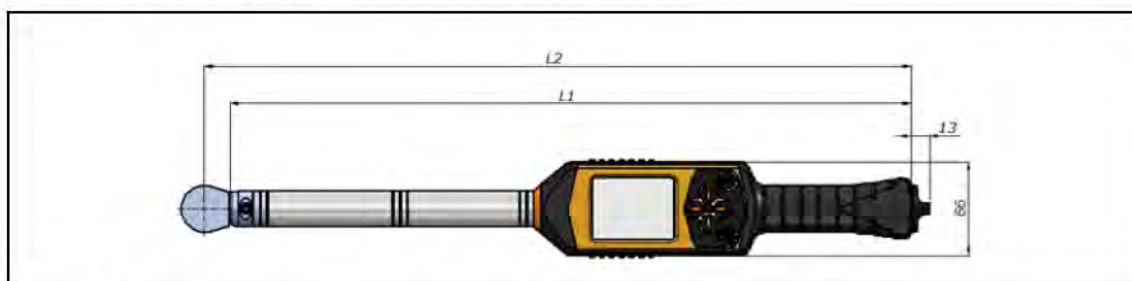


Рис. 54: Размеры

Диапазон крутящего момента (Н•м)	Соединение (концевое соединение)	L1 мм	L2 дюйм (мм)	Масса фнт (кг)
1,5–15	9x12	375	15,47 (393)	1,76 (0,80)
3–30	9x12	375	15,47 (393)	1,90 (0,86)
7–70	9x12	480	19,61 (498)	2,05 (0,93)
10–100	9x12	480	19,61 (498)	2,05 (0,93)
20–200	14x18	604	24,76 (629)	3,31 (1,50)
30–300	14x18	754	30,67 (779)	4,10 (1,86)
40–400	14x18	854	34,61 (879)	4,41 (2,00)
60–600	14x18	1032	41,61 (1057)	8,05 (3,65)
80–800	Ø 20	1250	52,36 (1330)	11,24 (5,10)
100–1000	Ø 20	1530	63,39 (1610)	13,78 (6,25)
120–1200	Ø 20	1635	67,52 (1715)	15,43 (7,00)

## 17.2 Точность измерения

Отклонение	
± 0,5%	20%...100% крутящего момента
± 1%	10%...20% крутящего момента
± 0,1°	Отображение отклонения на дисплее угла

## 17.3 Прочие технические данные

Характеристика	Данные
Встроенное запоминающее устройство	1 ГБ
Место для хранения	20000 результатов 20000 характеристик 1000 настраиваемых программ
Дисплей	Сенсорный дисплей 2,8" высокого разрешения
Цветной дисплей	320 x 240 пикселей, 65535 цветов
Клавиатура (для включения/выключения и навигации)	
Опциональный сканер штрихкода (для идентификации деталей)	

## 17.4 Блок сетевого питания

Характеристика	Данные
Подзаряжаемый сменный литий-ионный встроенный аккумулятор, номинальная емкость аккумулятора	3,7 В= емкость 2700 мА
Срок работы аккумулятора между циклами подзарядки	9 ч
Время подзарядки от компьютера через кабель USB	6 ч
Время подзарядки с помощью внешнего дополнительного зарядного устройства	4 ч

## 17.5 Внешнее зарядное устройство

Характеристика	Данные
Потребляемая мощность	от 100 до 240 В~ при 50 / 60 Гц
Выходная мощность	5,0 В=, емкость 0,7 А

## 17.6 Соединения, входы и выходы

- Mini-B USB 2.0 для передачи данных и подсоединения дополнительного зарядного устройства аккумулятора
- 4-контактный разъем для зарядки аккумулятора с помощью дополнительной зарядной подставки
- Клавиатура и сенсорный дисплей для программирования и навигации
- Опциональный лазерный сканер штрихового кода
- 7 светодиодов для индикации
- Поддержка WiFi

## 17.7 Коммуникация

Характеристика	Данные
Стандарт	IEEE 802.11 a/b/g/n
Безопасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64/128-битное шифрование WEP</li> <li>• WPA-TKIP/WPA2-AES(CCMP)</li> <li>• 802.1x EAP-аутентификация LEAP, PEAP<sup>1</sup>, EAP-TTLS</li> </ul>
Диапазон	Обычно до 50 м (164' 0,5")
Каналы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1–13 (2,412–2,472 ГГц)</li> <li>• 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 100, 104, 108, 112, 116, 132, 136, 140, 149, 153, 157, 161, 165 (5,180–5,825 ГГц)</li> </ul>
Мощность передачи	20 дБм обычно для 2,4 ГГц 15 дБм обычно для 5,0 ГГц

<sup>1</sup> PEAP (без сертификата клиента)

Характеристика	Данные
Чувствительность	-94 дБм (обычно для 1 Мб/с, 2,4 ГГц) -80 дБм (обычно для 5 ГГц)
Модуляция	DSSS / OFDM
Стандарты	EN 300 328-1 V1.7.1 EN 301489-1, -17 EN 301893 V1.5.1 EN 60950 FCC, часть 15 IC (министерство промышленности Канады)

## 17.8 Стратегии применения ключа

Термин "стратегия применения ключа" относится к процессу затяжки резьбового соединения. Если для определения окончания цикла затяжки измеряется крутящий момент и в контрольных целях измеряется угол поворота гайки или болта, то такая стратегия обозначается "*регулирование крутящего момента с контролем угла*". В этом случае окончание цикла затяжки основывается на крутящем моменте. Более высокое и более низкое, однако еще приемлемые значения крутящего момента и угла образуют прямоугольное "окно", ограничивающее приемлемость резьбового соединения. Если же для определения окончания цикла затяжки измеряется угол, а крутящий момент измеряется в контрольных целях, то такая стратегия обозначается как "*регулирование угла с контролем крутящего момента*".

Эта стратегия основывается на граничных значениях цикла затяжки, заранее установленных пользователем. Результаты оцениваются контроллером mPro400GC, если он соединен с ключом I-Wrench.

Контроллер mPro400GC ссылается на **Регулируемый крутящий момент с контролем угла, последовательность 30** и **Регулируемый угол с контролем крутящего момента, последовательность 50**. Ниже обе стратегии разъяснены более подробно.

### 17.8.1 Последовательность 30: регулируемый угол с контролем крутящего момента

Крепежная последовательность, управляемая крутящим моментом отключения, с контролем крутящего момента и угла затяжки. Эта крепежная последовательность допускает этап быстрой предварительной затяжки.

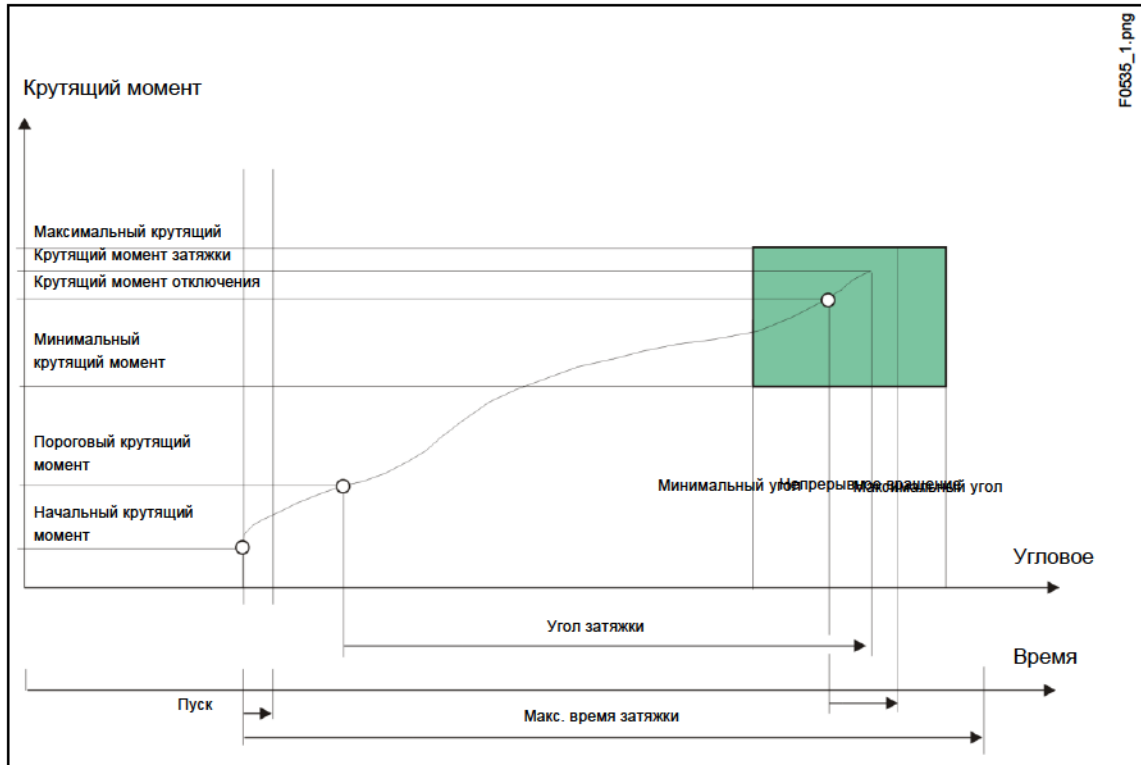


Рис. 55: Последовательность 30

С помощью установленного датчика измеряют крутящий момент и угол затяжки при выполнении крепежной последовательности, после чего обрабатывают их в контроллере ключа. После достижения *порогового крутящего момента* измеряется *угол затяжки*. При достижении крутящего момента отключения инструмент подает оператору сигнал. С этого момента выполняется измерение угла и максимального крутящего момента, и измеренные значения передаются на контроллер ключа в виде момента затяжки с оценкой крепежной последовательности.

Пиковый крутящий момент и угол затяжки должны укладываться в заданные пределы, чтобы результат операции мог быть оценен как положительный. Если максимальный угол затяжки будет превышен до того, как будет достигнут крутящий момент отключения, операция будет остановлена, а ее результат расценен как отрицательный.

При достижении активирующего крутящего момента выполняется запись характеристики крутящего момента, которую можно просмотреть с помощью функции просмотра характеристик. Этот параметр недоступен для редактирования.



Следующие параметры вводятся в контроллер ключа:

Параметры	Пояснения	Диапазон значений
Максимальный угол (град.)	Верхний предел достигаемого угла и значение безопасного отключения	0 ... 9 999
Максимальный крутящий момент (Н•м)	Достигнут верхний предел крутящего момента.	0,1 ... 1,2 x крутящий момент
Минимальный угол (град.)	Достигнут нижний предел угла	0 ... 9 999
Минимальный крутящий момент (Н•м)	Достигнут нижний предел крутящего момента	0 ... 1 × значение калибровки крутящего момента <sup>2</sup>
Крутящий момент отключения (Н•м)	Крутящий момент отключения этапа	0,1 ... 1 x крутящий момент
Фильтр среднего крутящего момента	Количество измеренных значений, используемых для фильтрации крутящего момента путем усреднения. Устраняет импульсные помехи, которые могут привести к нежелательным выбросам.	1
Пороговый крутящий момент	При превышении этого крутящего момента начинается отсчет угла.	0...1,2 x калибр. коэфф. крутящего момента
Активирующий крутящий момент (Н•м)	Начало документирования измерения для отображения графика	0

<sup>2</sup> Последовательная проверка достоверности, связанная с характеристиками инструмента (в зависимости от программного обеспечения)

### 17.8.2 Последовательность 50: регулируемый угол с контролем крутящего момента

Крепежная последовательность, управляемая углом отключения, с контролем крутящего момента и угла. Эта крепежная последовательность допускает этап быстрой предварительной затяжки.

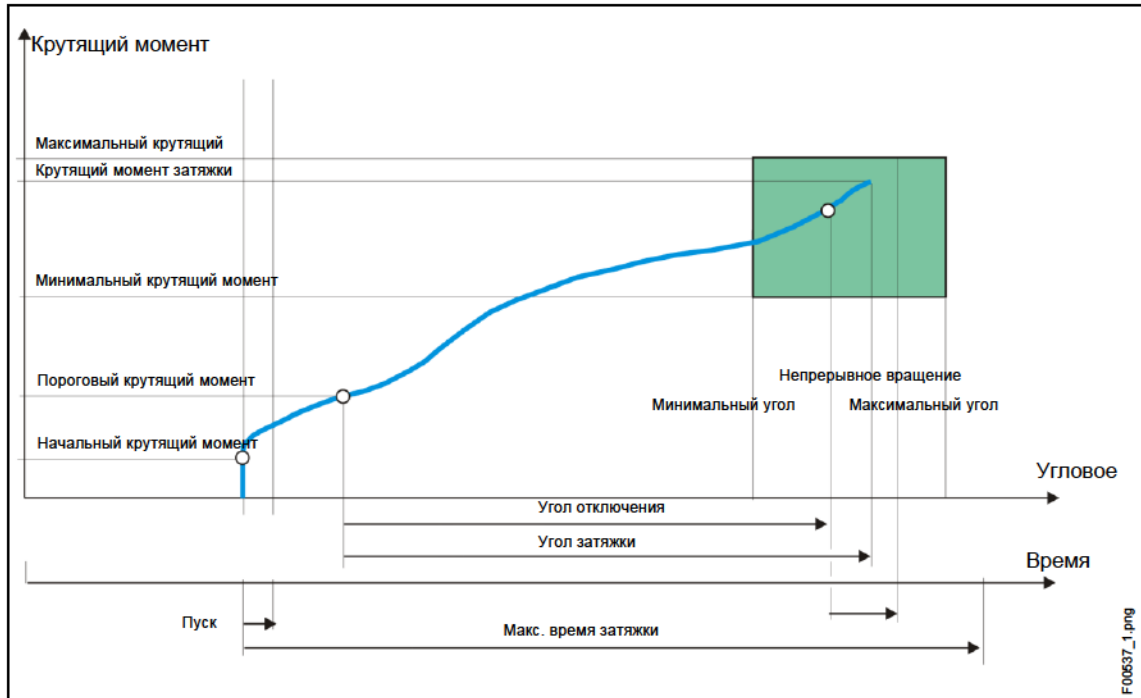


Рис. Диаграмма 50

С помощью установленного датчика измеряют угол затяжки и крутящий момент при выполнении крепежной последовательности, после чего обрабатывают их в контроллере ключа. При достижении угла отключения инструмент подает оператору сигнал. С этого момента выполняется измерение угла и максимального крутящего момента, и измеренные значения передаются на контроллер ключа в виде момента затяжки с оценкой крепежной последовательности.

Если максимальный крутящий момент будет превышен до того, как будет достигнут угол отключения, затяжка будет остановлена, а ее результат расценен как отрицательный.

При достижении активирующего крутящего момента выполняется запись характеристики крутящего момента, которую можно просмотреть с помощью функции просмотра характеристик. Этот параметр недоступен для редактирования.

Следующие параметры вводятся в контроллер ключа:

Параметры	Пояснения	Диапазон значений
Максимальный угол (град.)	Верхний предел достигаемого угла и значение безопасного отключения	0 ... 9 999
Максимальный крутящий момент (Н•м)	Достигнут верхний предел крутящего момента.	0,1 ... 1,2 x крутящий момент
Минимальный угол (град.)	Достигнут нижний предел угла	0 ... 9 999
Минимальный крутящий момент (Н•м)	Достигнут нижний предел крутящего момента	0 ... 1 × значение калибровки крутящего момента <sup>3</sup>
Угол отключения (Н•м)	Угол отключения этапа	0 ... 9 999
Фильтр среднего крутящего момента	Количество измеренных значений, используемых для фильтрации крутящего момента путем усреднения. Устраняет импульсные помехи, которые могут привести к нежелательным выбросам.	1
Пороговый крутящий момент	При превышении этого крутящего момента начинается отсчет угла.	0...1,2 x калибр. коэфф. крутящего момента
Активирующий крутящий момент (Н•м)	Начало документирования измерения для отображения графика	0

## 18 Принадлежности

Для заказа принадлежностей обратитесь в наши офисы продаж и сервисного обслуживания.

### 18.1 Зарядная подставка



Рис. 56: Зарядная подставка

<sup>3</sup> Последовательная проверка достоверности, связанная с характеристиками инструмента (в зависимости от программного обеспечения)

## 18.2 Аккумулятор



Рис. 57: Аккумулятор

Характеристика	Данные
Тип	Литий-ионный аккумулятор
Номер заказа	313 21 042
Номинальное напряжение	3,7 В=
Емкость	2600 мАч
Масса	84 г

Аккумулятор ключа I-Wrench расположен в рукоятке инструмента. Его можно снять, причем для снятия или замены не требуется пайка.

## 18.3 Инструмент и резиновый защитный кожух дисплея



Рис. 58: Резиновый защитный кожух

Кожух имеет нескользящую защитную поверхность, окружающую ЖК-дисплей. Он насаживается на жидкокристаллический дисплей и содержит съемную прозрачную акриловую крышку, защищающую поверхность дисплея. При использовании акриловой крышки сенсорная функция дисплея деактивирована.

- Если нужно использовать функцию сенсорного дисплея, снимите прозрачную акриловую крышку.

## 18.4 Храповые механизмы и головки с открытым концом с функцией распознавания



Рис. 59: Автоматическое распознавание головки / патрона

Контроллер mPro400GC может синхронизировать номера головок инструмента с заранее запрограммированными задачами таким образом, чтобы параметры крутящего момента и угла компенсировались в зависимости от применяемых головок. Распознавание – хороший способ, препятствующий выполнению крепежных операций с некорректным набором параметров крутящего момента и угла затяжки. Для этого необходима головка инструмента с встроенным микрочипом.

Микрочип содержит следующие данные:

- Номер головки инструмента.  
Этот номер программируется в диапазоне от 1 до 999. Обычно номер выбирается так, чтобы он совпадал с номером крепежного приложения.
- Поправочный коэффициент крутящего момента
- Поправочный коэффициент угла

Пользователь может запрограммировать головку с помощью дополнительной программы распознавания инструментов.

### Доступные модели

- простая, без трещотки
- с трещоткой
- утиная лапка
- трубная гайка

## 18.5 Программа распознавания инструмента



Рис. 60: Программа распознавания инструмента

Контроллер mPro400GC может синхронизировать номера головок инструмента с заранее запрограммированными задачами таким образом, чтобы параметры крутящего момента и угла компенсировались в зависимости от применяемых головок.

Программа распознавания инструмента содержит

- показанный выше блок
- кабель USB-переходника
- программу ToolEditor

## 18.6 Аллюминиевый чемодан



Рис. 61: Аллюминиевый чемодан

I-Wrench можно разместить в опциональном аллюминиевом чемодане. Это прочный чемодан с аллюминиевым наружным корпусом, пригодным для промышленных условий, и внутренним поролоновым профилем для защиты от ударов.

## 18.7 Внешнее зарядное устройство



Рис. 62: Внешнее зарядное устройство

### Доступные модели

Модель	Номер заказа	Описание
ЕС-1	197140017	Единовременная зарядка одного внешнего аккумулятора.
ЕС-2	197140018	Единовременная зарядка двух аккумуляторов под одной схеме.

## 19 Техническое обслуживание

### 19.1 Ремонт инструмента



Если ключу I-Wrench понадобился ремонт, вышлите комплектный инструмент в адрес одного из торгово-сервисных центров Apex Tool Group. В настоящее время имеются двенадцать таких центров в США и по одному в Германии, Мексике, Англии и Бразилии.

Ремонтировать ключ разрешается только уполномоченному персоналу Apex Tool Group. Если пользователь пытался вскрыть и ремонтировать инструмент, это может привести к утрате гарантии.

## 20 Утилизация

**ОСТОРОЖНО!** Опасность травм и экологического ущерба



в результате неквалифицированной утилизации материалов. Компоненты ключа I-Wrench могут быть вредны для здоровья и окружающей среды.

- Утилизируйте отдельные компоненты ключа I-Wrench отдельно и надлежащим образом.
- Следуйте указаниями изготовителя и предписаниям.
- Соблюдайте действующие общие предписания по утилизации.
- Соблюдайте соответствующие региональные предписания.



В Германии утилизация аккумуляторов регулируется действующими законами.

Хотя в настоящее время литий-ионные аккумуляторы не классифицированы как опасные отходы, аккумуляторы не всегда разрешается выбрасывать вместе с обычным бытовым мусором.

- Аккумуляторы следует вернуть продавцу или утилизировать на специализированном предприятии вторичной переработки.

В Соединенных Штатах имеется множество специализированных предприятий вторичной переработки по всей стране. Чтобы найти ближайшее специализированное предприятие вторичной переработки, позвоните по телефону 1-800-8-BATTERY или 1-877-2-RECYCLE

### 20.1 Утилизация аккумулятора в иных регионах

В отношении аккумуляторов определение опасных отходов в отдельных странах различается. Отслуживший свой срок аккумулятор необходимо утилизировать с соблюдением региональных предписаний.

**ОСТОРОЖНО!** Опасность для жизни



- Не измельчать аккумуляторы
- Не нагревать и не сжигать
- Не замыкать накоротко
- Не открывать
- Использовать только рекомендованное зарядное устройство Apex Tool Group.

## Sales & Service Centers

**Примечание:** все изделия могут обслуживаться не во всех центрах. Обратитесь, пожалуйста, в ближайший центр продаж и сервиса, имеющий соответствующие мощности для обслуживания вашего сервисного требования.

Brazil

**Apex Tool Group  
Sales & Service Center**  
Av. Liberdade, 4055  
18087-170 Sorocaba, SP  
Brazil  
Phone: +55-15-3238-3820  
Fax: +55-15-3238-3938

France

**Apex Tool Group S.N.C.**  
25 Rue Maurice Chevalier  
B.P. 28  
77831 Ozoir-la-Ferrière  
Cedex, France  
Phone: +33-1-6443-2200  
Fax: +33-1-6440-1717

Mexico

**Apex Tool Group México  
S. de R.L. de C.V.**  
Vialidad El Pueblito #103  
Parque Industrial  
76220 Querétaro  
Mexico  
Phone: +52 (442) 211-3800  
Fax: +52 (442) 103-0443

USA – Seattle, WA

**Apex Tool Group  
Sales & Service Center**  
2865 152nd Avenue N.E.  
Redmond, WA 98052  
USA  
Phone: +1 (425) 497-0476  
Fax: +1 (425) 497-0496

Canada

**Apex Tool Group  
Sales & Service Center**  
7631 Bath Road  
Mississauga, Ont. L4T 3T1  
Canada  
Phone: +1-866-691-6212  
Fax: +1-905-673-4400

Germany

**Apex Tool Group  
GmbH & Co. OHG**  
Industriestraße 1  
73463 Westhausen  
Germany  
Phone: +49-7363-81-0  
Fax: +49-7363-81-222

USA – Detroit, MI

**Apex Tool Group  
Sales & Service Center**  
2630 Superior Court  
Auburn Hills, MI 48326  
USA  
Phone: +1 (248) 393-5640  
Fax: +1 (248) 391-6295

USA – York, PA

**Apex Tool Group  
Sales & Service Center**  
3990 East Market Street  
York, PA 17402  
USA  
Phone: +1-717-755-2933  
Fax: +1-717-757-5063

China

**Apex Power Tools Trading  
(Shanghai) Co., Ltd**  
Building A8, No.38,  
Dongsheng Road Pudong,  
Shanghai  
China 201201  
Phone: +86-21-60880320  
Fax: +86-21-60880298  
[www.aptpowertools.com.cn](http://www.aptpowertools.com.cn)

Hungary

**Apex Tool Group  
Hungaria Kft**  
Platánfa u. 2  
9027 Győr  
Hungary  
Phone: +36-9666-1383  
Fax: +36-9666-1135

USA – Lexington, SC

**Apex Tool Group**  
670 Industrial Drive  
Lexington, SC 29072  
USA  
Phone: +1 (800) 845-5629  
Phone: +1 (803) 951-7544  
Fax: +1 (803) 358-7681

England

**Apex Tool Group GmbH &  
Co. OHG**  
C/O Spline Gauges  
Piccadilly Tamworth  
Staffordshire B78 2ER  
United Kingdom  
Phone: +44-1827-872-771  
Fax: +44-1827-8741-28

India

**Apex Power Tools  
India Private Limited**  
Gala No. 1, Plot No. 5  
S. No. 234, 235 & 245  
Indialand Global Industrial Park  
Taluka-Mulsi, Phase I  
Hinjawadi, Pune 411057  
Maharashtra, India  
Phone: +91-20-66761111

USA – Los Angeles, CA

**Apex Tool Group  
Sales & Service Center**  
6881 Stanton Avenue, Unit B  
Buena Park, CA 90621  
USA  
Phone: +1 (714) 994-1491  
Fax: +1 (714) 994-9576

**Apex Tool Group GmbH & Co. OHG**  
Industriestraße 1  
73463 Westhausen  
Germany  
Phone: +49-7363-81-0  
Fax: +49-7363-81-222  
[www.apexpowertools.eu](http://www.apexpowertools.eu)

**Cleco®**