

Калибровка Disto X2

TopoDroid v5

Этот документ является **пошаговой инструкцией** процесса калибровки прибора **Disto X2** (переделанного из Leica Disto X310 E7400x).

Прочтите это руководство перед тем как брать Disto X2 с собой в пещеру!

Для работы с DistoX требуется скачать и установить соответствующее программное обеспечение.

Данная инструкция предназначена для работы с приложением **TopoDroid**, это аналог PocketТоро для платформы Android.

Обратите внимание что эта инструкция составлена на основе **TopoDroid 5.0**. Для более ранних версий порядок калибровки может отличаться.

Если вы предпочитаете PocketТоро, его можно скачать тут:

- <http://paperless.bheeb.ch/download.html#PocketTopo>

PocketТоро работает под управлением Windows CE, на КПК.

Для TopoDroid вы можете использовать любой Android телефон или планшет.

Полезные советы:

- Процесс калибровки занимает в среднем около 20 минут.
- Первый этап (установку ПО и сопряжение по Bluetooth) лучше всего выполнить заранее, например дома, поскольку для скачивания ПО необходимо подключение к сети internet.
- Саму калибровку нужно выполнять в лесу или непосредственно в пещере, поскольку любой источник магнитного поля или металл, находящийся рядом с Disto X2 может повлиять на результаты калибровки. Будьте внимательны и уберите подальше любые украшения, часы, пряжки ремней, и т.д. Важно помнить, что калибровки подходят только для той географической области, в которой они выполнены и действительны ограниченный период времени (из-за дрейфа магнитных полюсов), так что в идеале вы должны всегда калибровать ваш DistoX2 непосредственно на месте проведения работ. Калибровка не отнимет у вас очень много времени.
- Иногда, при работе в перчатках, бывает трудно почувствовать нажатие на кнопку "On" на приборе DistoX2 во время выполнения замера. Можно приклеить на кнопку кусок пластика или каплю полиэтилена из клеевого пистолета.

Перед тем как приступить к калибровке, нужно проделать следующее:

1. Вам понадобится устройство с Android (телефон или планшет). Для целей калибровки телефона вполне достаточно. Если вы задумали делать абрисы во время съёмки, то на большом экране планшета это делать намного удобнее, в таком случае стилус просто необходим (мокрые пальцы плохо работают с современными ёмкостными экранами).

2. Для начала прочтите руководство TopoDroid, его можно скачать из репозитория на Github:

- https://github.com/akozhenkov/TD_manual_RU/archive/master.zip

3. Условные обозначения для карт встроены в дистрибутив программы, однако при переустановке и последующих обновлениях TopoDroid может спросить о том стоит ли установить новые файлы символов. Нужно просто согласиться на установку.

- Если на вашем устройстве включена опция, которая препятствует установке приложений, скачанных НЕ из Google Play. В этом случае вам нужно:

Зайти в Настройки > Безопасность/Защита и включить опцию “Неизвестные источники: Разрешить установку приложений из источников отличных от Play Store.”

4. Теперь установите TopoDroid из Play Store на ваше устройство:

- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.topodroid.DistoX>

- После установки можно вернуть настройки безопасности в исходное состояние.

5. Скачайте руководство пользователя и руководство по калибровке DistoX2 с сайта разработчика (есть версия на Русском языке):

- <http://paperless.bheeb.ch/download.html#DistoX2>

Теперь у вас есть всё необходимое ПО и инструкции на вашем устройстве. Далее нужно подключить DistoX2 к телефону или планшету по **Bluetooth**:

6. Убедитесь что у вашего DistoX2 включен Bluetooth. Вы должны видеть значок Bluetooth “B” на экране Disto, в левом верхнем углу. Если значка нету, нажмите и удерживайте кнопки CLR и FUNC в течении 2 секунд чтобы включить Bluetooth. Если в верхнем правом углу дисплея отображаются три черточки (- - -), то прибор находится в «тихом» режиме и не передает данные по Bluetooth. Для перевода DistoX в нормальный режим нажмите и удерживайте 2 секунды кнопки FUNC и MEM (UNITS).

7. На устройстве Android перейдите в Настройки > Bluetooth и дождитесь когда телефон обнаружит DistoX.

8. Обнаружение может занять некоторое время. Когда прибор будет обнаружен, выберите его из списка доступных устройств. Для сопряжения может понадобиться ввести код; если устройство запрашивает код, введите: **0000** (четыре нуля). В списке устройств прибор DistoX2 будет отображаться как "X310 1234 00:11:22:33:44:55." (цифры будут отличаться для каждого прибора) Запомните четыре цифры после "X310", так как они идентифицируют ваш прибор, нужно будет знать их при выборе нужного устройства из списка, в том случае если с телефоном сопряжено несколько устройств DistoX.

9. Теперь прибор DistoX2 должен быть сопряжен с вашим телефоном или планшетом.

Сейчас все готово для использования **TopoDroid**:

10. Запустите TopoDroid на вашем Android устройстве.

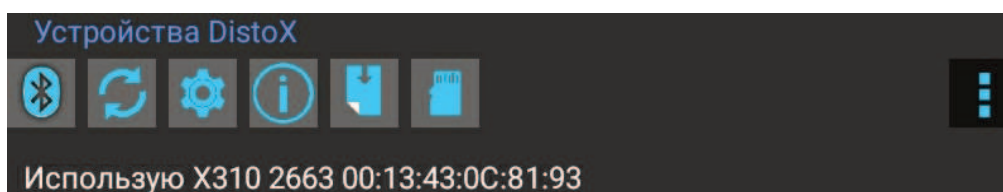
11. У программы TopoDroid существует 4 основных режима работы:

- Выбор прибора DistoX.
- Калибровка.
- Топосъёмка.
- Зарисовка.

12. Прежде всего подключите TopoDroid к Disto. Для этого на главном экране нажмите на значок "Disto".



13. Ваш DistoX2 должен отобразиться в списке (распознать его можно по четырем цифрам, которые вы записали во время сопряжения устройств). Коснитесь нужной строчки чтобы выбрать устройство, активное устройство должно появиться в заголовке страницы ("Использую 1234 00:11:22:33:44:55").



- Если ваш прибор не отображается в списке, то нажмите кнопку "меню" в правом верхнем углу (три точки):



и выберите пункт "Сканировать." Программа снова просканирует блютуф окружение и ваш прибор должен появиться в списке.

- Если при нажатии на значок "Disto" ничего не происходит, то скорее всего на вашем телефоне выключен Bluetooth. Включите его в меню телефона, тогда кнопка должна снова стать активной.

После подключения устройства вы можете перейти в **режим калибровки**:

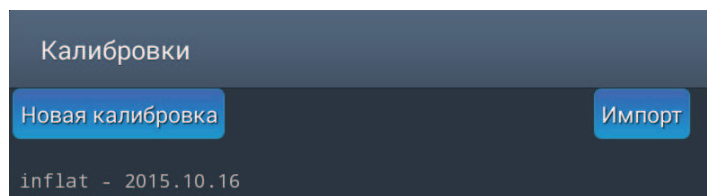
14. На экране выбора Disto, нажмите на значок "вращающиеся стрелки"; эта кнопка переключает прибор Disto между режимом топосъёмки (обычный режим) и режимом калибровки.



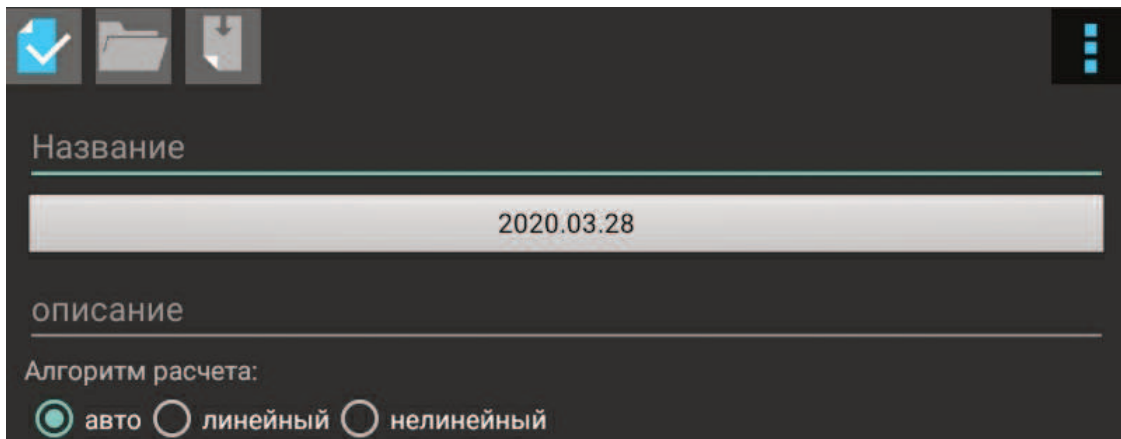
15. Теперь нажмите на кнопку "шестеренка" чтобы открыть список калибровок.



16. Появится диалог, в котором можно создать новую калибровку для данного прибора Disto X2, также здесь можно открыть существующую калибровку.



Выберите пункт "Новая калибровка" в этом окне. В следующем диалоге вы можете задать название и описание калибровки. В нижней части меню, оставьте "Авто" в качестве алгоритма расчета коэффициентов калибровки.



17. Чтобы подтвердить/сохранить, нажмите кнопку с “галкой”.



18. Теперь нажмите на значок “папка”. Она станет голубого цвета, как только появится сохраненная калибровка.



Нажав на “папку”, вы попадете в диалог калибровки, со следующим набором кнопок в верхней части окна:



19. Выполните 56 калибровочных измерений до центра граней и вершин воображаемого куба. Порядок измерений может быть любым, но измерения в одном направлении с поворотом прибора вокруг своей оси должны следовать друг за другом. Впоследствии вы можете выбрать какие измерения использовать и как разбить их на группы. Скачать данные 56 измерений можно после того как все они будут сделаны, либо скачивать данные после каждого измерения. Для скачивания данных, нажмите на значок “стрелка вниз”. Если по какой-то причине не получается скачать замеры, нажмите на кнопку со значком Bluetooth, чтобы сбросить соединение.

↓

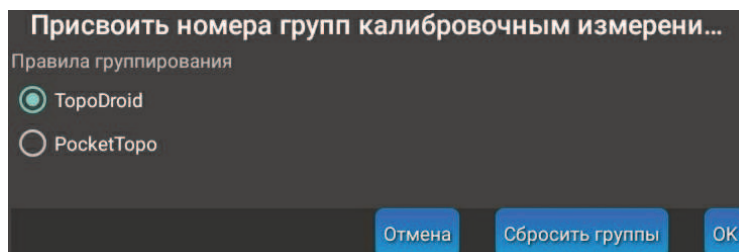
| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-------|-------|-------|------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 32 | <0> | 50.9 | 2.0 | 273.6 | 0.00 | -863 | -24583 | 1528 | 8542 | -9053 | -10331 |
| 33 | <0> | 114.5 | -0.8 | 359.9 | 0.00 | 321 | -57 | 24329 | -5846 | -12839 | 800 |
| 34 | <0> | 140.7 | -2.1 | 95.0 | 0.00 | 866 | 23579 | -2079 | -5427 | 5895 | 4109 |
| 35 | <0> | 123.5 | -1.2 | 178.8 | 0.00 | 483 | 492 | -23712 | -5534 | 9011 | -12564 |
| 36 | <0> | 108.9 | -0.7 | 277.7 | 0.00 | 306 | -24391 | 3290 | -5841 | -9957 | -16113 |
| 37 | <0> | 53.7 | -42.0 | 5.3 | 0.00 | 16153 | 1648 | 17834 | 6709 | -12080 | -4229 |

20. После того как все калибровочные замеры выполнены и переданы на устройство Android, нажмите на значок "группировать измерения". Это действие присваивает каждому измерению номер группы.

↓

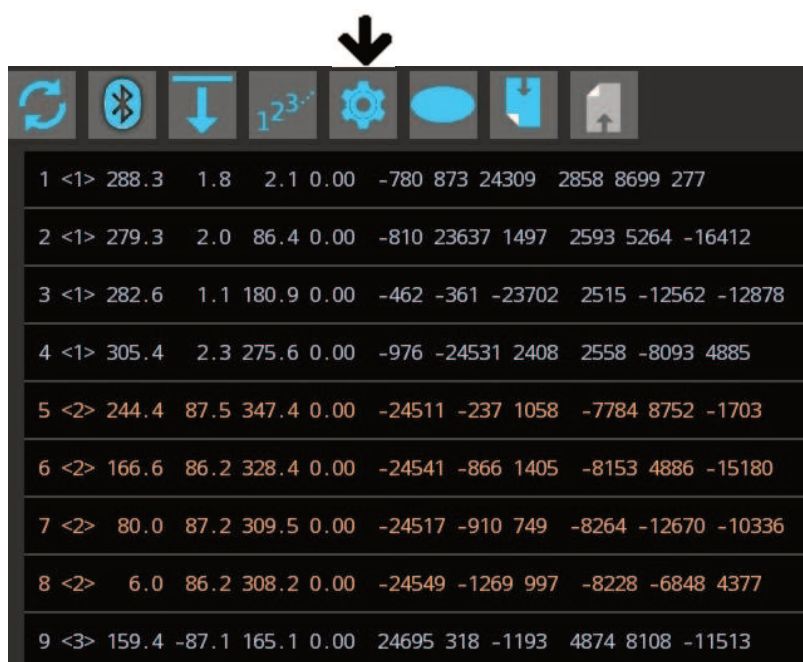
| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-------|-------|-------|------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 32 | <0> | 50.9 | 2.0 | 273.6 | 0.00 | -863 | -24583 | 1528 | 8542 | -9053 | -10331 |
| 33 | <0> | 114.5 | -0.8 | 359.9 | 0.00 | 321 | -57 | 24329 | -5846 | -12839 | 800 |
| 34 | <0> | 140.7 | -2.1 | 95.0 | 0.00 | 866 | 23579 | -2079 | -5427 | 5895 | 4109 |
| 35 | <0> | 123.5 | -1.2 | 178.8 | 0.00 | 483 | 492 | -23712 | -5534 | 9011 | -12564 |
| 36 | <0> | 108.9 | -0.7 | 277.7 | 0.00 | 306 | -24391 | 3290 | -5841 | -9957 | -16113 |
| 37 | <0> | 53.7 | -42.0 | 5.3 | 0.00 | 16153 | 1648 | 17834 | 6709 | -12080 | -4229 |

Должно появиться окно с сообщением "Присвоить номера групп." По умолчанию выбрана опция "ТопоDroid", которая разбивает все измерения на группы по 4 замера. Также есть опция "PocketТопо", которая группирует только первые 16 замеров (замеры до центров граней куба), а остальные замеры 40 замеров будут обрабатываться по одному. Нажмите в этом диалоге кнопку "ОК."

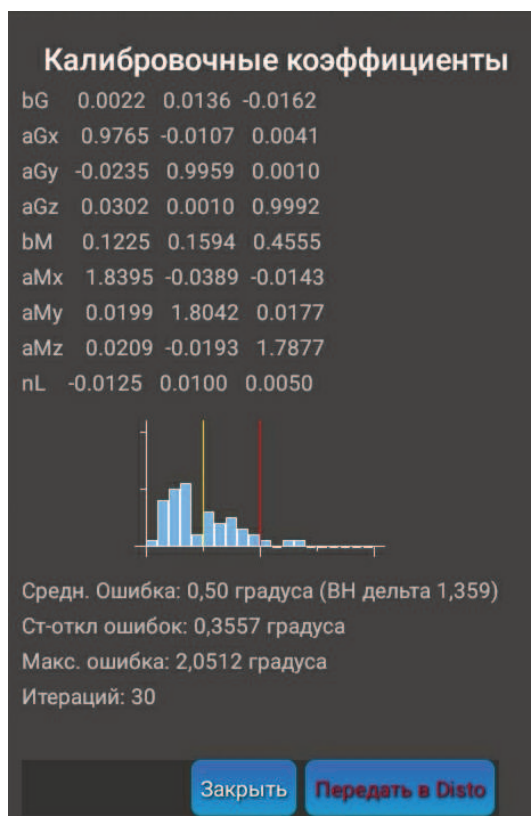


Каждому замеру будет присвоен номер группы, <...> и каждая группа из четырех измерений будет выделена цветом.

21. Затем нажмите на значок “шестерёнка”.




• Откроется новое окно, в котором отобразятся поправочные коэффициенты и **Ошибка калибровки**. Если Средняя ошибка не превышает 0.5 градуса, то калибровка выполнена качественно. Далее вы можете нажать “Передать в Disto.” Это запишет новые поправочные коэффициенты в DistoX2 после чего можно переключить прибор в нормальный режим, и он будет готов к работе.



В случае если ошибка больше чем 0.5 градуса вам придется повторно сделать калибровочные замеры, либо отключить те из них, которые показывают большие значения отклонений от среднего направления в группе из 4х измерений.

После расчета коэффициентов в каждой строке шестое слева на право значение стало больше 0.0000, это значение показывает отклонение каждого замера от среднего направления группы. Если это значение значительно превышает остальные в группе замеров, то этот замер лучше исключить из расчета. Сделать это можно нажав на строку замера и изменив номер группы на <0>, или удалив его нажав на кнопку с красным крестом, тогда этот замер будет исключен из расчетов.




| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-------|-------|-------|------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 15 | <4> | 230.7 | -39.7 | 186.0 | 1.26 | 15501 | -1965 | -18580 | -1026 | -13423 | -12798 |
| 16 | <4> | 216.4 | -39.7 | 283.4 | 0.70 | 15415 | -18058 | 4289 | -615 | -7194 | 6151 |
| 17 | <5> | 226.2 | 32.9 | 2.3 | 0.58 | -13493 | 846 | 20850 | -8380 | 8888 | -3320 |
| 18 | <5> | 248.5 | 34.3 | 88.4 | 0.20 | -13315 | 19490 | 541 | -8572 | 1240 | -16867 |
| 19 | <5> | 262.7 | 34.9 | 194.9 | 0.14 | -13524 | -4989 | -18722 | -8766 | -13163 | -6973 |
| 20 | <5> | 221.9 | 33.4 | 286.5 | 0.39 | -13843 | -20126 | 5980 | -8451 | -2595 | 5317 |
| 21 | <6> | 348.6 | -40.8 | 3.0 | 0.29 | 15761 | 964 | 18205 | 10490 | 2226 | -8137 |
| 22 | <6> | 314.9 | -41.4 | 83.3 | 0.81 | 16143 | 18201 | 2148 | 10245 | -3311 | -11220 |
| 23 | <6> | 305.0 | -41.0 | 178.5 | 0.22 | 15991 | 493 | -18367 | 10271 | -6793 | -4604 |
| 24 | <6> | 13.9 | -40.6 | 272.7 | 0.75 | 15696 | -18312 | 876 | 10491 | -190 | -1955 |
| 25 | <7> | 323.6 | 34.2 | 11.8 | 0.36 | -13934 | 4174 | 20064 | 3357 | 4997 | 3980 |
| 26 | <7> | 304.8 | 35.3 | 83.3 | 0.50 | -13701 | 19199 | 2250 | 3409 | 9636 | -9948 |
| 27 | <7> | 338.4 | 35.7 | 189.0 | 0.17 | -13747 | -2990 | -18888 | 3076 | -7916 | -17024 |
| 28 | <7> | 13.1 | 33.6 | 272.0 | 0.67 | -13828 | -20776 | 710 | 3170 | -13551 | -1881 |
| 29 | <8> | 36.9 | 1.8 | 0.6 | 0.58 | -758 | 262 | 24318 | 8591 | -6446 | 715 |

При возникновении ошибки «Недостаточно итераций» можно попытаться переключить режим расчета калибровки между линейным и нелинейным но, как правило, такая ошибка означает что либо значения отклонений в группах слишком велики, либо был пропущен замер и группирование выполнено неверно. В таком случае можно перегруппировать данные вручную или повторить калибровочные измерения.

Также некоторые строки могут быть выделены цветом: фиолетовый означает что замер неверен и не может использоваться для расчетов; коричневый –

насыщенные замеры; серый – замеры, которые были удалены из расчета; замеры угловая ошибка направления, которых по отношению к среднему направлению в группе превышает 1°; зеленый - замеры с угловой ошибкой, по отношению к осредненному направлению по всем замерам в группе, превышающей значение настройки "допуск в группе". Так или иначе полезно просто посмотреть все замеры и убедиться что замеры в группах имеют схожий азимут и угол.

22. Если ошибка не превысила 0.5 градуса, и вы нажали “Передать в Disto” то нужно теперь нажать на физическую кнопку “Назад” на вашем телефоне для того чтобы закрыть окно с результатами калибровки. После чего снова нажать на значок “вращающиеся стрелки”,  чтобы перевести Disto из калибровочного режима в режим съёмки. Нажмите кнопку “Назад” на вашем устройстве несколько раз, чтобы вернуться к главному экрану TopoDroid.

Для проверки качества калибровки возьмите прямой и обратный азимуты. (с пк1 на пк2, потом с 2 на 1). Разница между показаниями азимута должна быть около 180° +/-0.5°. Причём как в широтном, так и в меридиональном направлении, а углы должны мало отличаться по значению.

Теперь можно использовать Disto X2 для топосъёмки. Можно пользоваться TopoDroid как обычной пикетажкой, как при работе с компасом и клинометром. Однако, гораздо проще и быстрее передавать данные по Bluetooth, что исключает ошибки при переписывании.

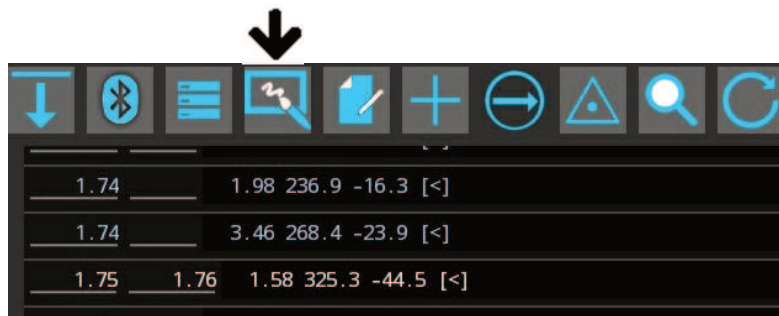
23. Чтобы создать новую съёмку нажмите на значок “плюс” на главном экране программы.



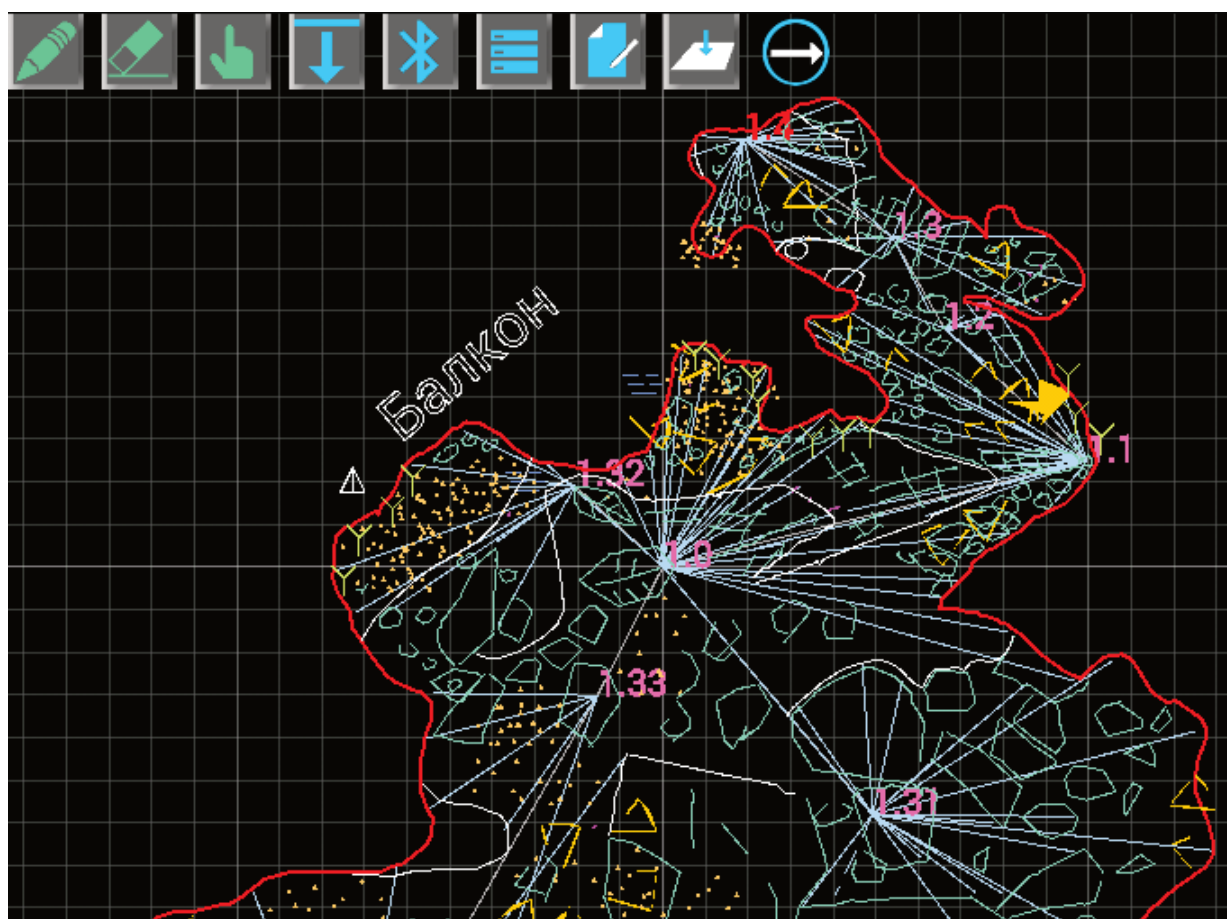
24. Нажатие на эту кнопку откроет диалог, в котором можно задать название новой съёмки, дату, команду съёмщиков, магнитное склонение (не обязательно) и краткое описание. Далее нужно нажать на кнопку “Сохранить”. Чтобы сохранить информацию, после чего диалог будет закрыт, и вы попадете обратно в список съёмок. Если нажать на кнопку “Открыть”, то новая съёмка будет сохранена и немедленно открыта.

25. Начните выполнять измерения. Далее можно передать измерения на устройство Android нажав на значок “стрелка вниз”.

26. Чтобы обрисовать только что отснятые пикеты, нужно нажать на значок “картинка с кистью”. Рисовать лучше всего при помощи стилуса.



27. При помощи TopoDroid можно создавать полноценные карты непосредственно в пещере, что значительно повышает точность работ. После окончания процесса топосъёмки результаты можно экспортировать в текстовом и графическом форматах для последующего сведения и обработки.



56 замеров в воображаемом кубе



И так далее для оставшихся 7 вершин куба.

Disto X2

Этот документ является **кратким справочным руководством** для Disto X2, прибор основан на Leica Disto X310 E7400x.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ КНОПОК

DIST/ON: Включить / вкл. лазер / выполнить измерение

CLEAR/OFF: отмена текущей операции, выключить лазер

REF: изменить точку отсчета расстояния

TIMER: включить таймер (авто замер с задержкой)

MEM/UNITS: показать замеры в памяти

SMART: показать расширенную информацию

FUNC: показать информацию об устройстве



ОПЦИИ И НАСТРОЙКИ (Нажатие дольше 2 секунд)

MEM/UNITS: изменить единицы измерения

REF: переключить точку отсчёта на передний край

CLEAR/OFF: выключить прибор

MEM/UNITS и SMART: ед. Измерения угла: градусы/градиент

MEM/UNITS и FUNC: не записывать измерения в память

REF и MINUS: вкл/выкл бипер

REF и PLUS: вкл/выкл подсветка дисплея

REF и FUNC: точка отсчета: конец корпуса/лапа

CLEAR/OFF и SMART: вкл/выкл режим калибровки

CLEAR/OFF и UNITS: очистить память

CLEAR/OFF и FUNC: вкл/выкл Bluetooth

CLEAR и MINUS: запретить отключение

СБРОС НАСТРОЕК

Зажмите CLEAR, FUNC, и MEM/UNITS в течении 5 секунд.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Информация об устройстве: кнопка FUNC прокручивает различную информацию:

Батарея > Версии > Уровень подсветки > Длина лапки

Тип батареи: зажмите FUNC и SMART на 5 секунд чтобы переключить LiPo на Alkaline

Подсветка: Для изменения яркости зажать PLUS и MINUS на 5 сек. Далее менять с помощью PLUS MINUS. Отключить совсем (экономить заряд) нажать REF и PLUS.