

TUB-430T / TUB-430F

Цифрові портативні мутноміри-турбідиметри за стандартом ISO 7027



Серія:	EZODO TUB-430
Виробник:	GOnDO Electronic, Тайвань
Тип:	Цифровий портативний мутномір
Метод вимірювання:	ISO 7027 (нефелометричний)
Діапазон:	0-1000 NTU
Модифікації:	TUB-430T (3 точки) / TUB-430F (4 точки)
Захист:	для лабораторних і польових умов
Живлення:	4 × AAA (UM4)

1. Огляд серії TUB-430

EZODO TUB-430 — серія портативних цифрових мутномірів (турбідиметрів) для вимірювання каламутності водних розчинів за міжнародним стандартом **ISO 7027**. Прилади працюють у діапазоні 0-1000 NTU, використовують нефелометричний метод з інфрачервоним світлом 860 нм, мають вбудовану пам'ять на 150 вимірювань і дозволяють перемикаати одиниці NTU / FTU / EBC залежно від галузевих потреб.

Серія представлена двома модифікаціями, що відрізняються **кількістю точок калібрування** і, відповідно, оптимізовані під різні робочі діапазони і галузі застосування:

EZODO TUB-430T

3 точки калібрування: 0,00 / 100 / 800 NTU

Оптимізована для роботи із **середніми і високими значеннями NTU** — стічні води, виробничі стоки, технологічні рідини, аквакультура, басейни, екологічний моніторинг.

EZODO TUB-430F

4 точки калібрування: 0,00 / 20,0 / 100 / 800 NTU

Додаткова точка калібрування 20 NTU забезпечує **підвищену точність у діапазоні 0-20 NTU**, де знаходяться нормативні значення для питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10 — до 0,5 NTU; ВООЗ — менше 1 NTU). Призначена для водоканалів, виробників бутильованої води, лабораторій СЕС, фармацевтики, мікробіології, пивоварів.

2. Порівняльна таблиця моделей

Параметр	TUB-430T	TUB-430F
Кількість точок калібрування	3 точки	4 точки
Точки калібрування (NTU)	0,00 / 100 / 800	0,00 / 20,0 / 100 / 800
Точність у зоні 0-20 NTU	стандартна (інтерполяція)	підвищена (окрема точка)
Цільова аудиторія	стічні води, стоки, аквакультура	питна вода, лабораторії, фарма
Стандартні розчини в комплекті	3 пляшечки	4 пляшечки
Діапазон вимірювання	0-1000 NTU (3 піддіапазони)	
Точність вимірювання	$\pm 3\%$ від показань + 1 цифра при <500 NTU; $\pm 5\%$ + 1 цифра при >500 NTU	
Метод вимірювання	ISO 7027 — нефелометричний, ІЧ-світло 860 нм, кут 90°	
Дисплей	LCD 45 × 25 мм	
Одиниці	NTU / FTU / EBC (перемикаються)	
Пам'ять	150 вимірювань (Store / Recall)	
Габарити, мм	70 × 135 × 65	
Маса з батареями	168 г	

Як обрати модель. Якщо більшість ваших вимірювань будуть у зоні 0-20 NTU (питна вода, фільтровані напої, лабораторні розчини) — оберіть **TUB-430F**. Якщо ви працюєте переважно з мутними рідинами 50-1000 NTU (стічні води, виробничі стоки, ставки) — **TUB-430T** буде економічно ефективнішим вибором.

3. Принцип роботи (ISO 7027)

Каламутність — оптична властивість рідини, що виражає її здатність розсіювати світло через присутні в ній суспендовані тверді частинки (мул, глина, пісок, мікроорганізми, органічні залишки). За стандартом **ISO 7027** прилад вимірює інтенсивність **розсіяного інфрачервоного світла (860 нм) під кутом 90°** від падаючого променя. Використання ІЧ-світла замість видимого виключає вплив природного забарвлення рідини на результат — це принципова перевага ISO 7027 над методом EPA 180.1, який використовує біле світло і чутливий до кольору проби.

Мікропроцесор перераховує сигнал розсіювання у NTU за калібрувальною кривою, побудованою за стандартними розчинами **формази́ну** (CAS 4080-31-3) — універсальної базової речовини для калібрування турбідиметрів.

4. Технічні характеристики

Параметр	Значення
Діапазони вимірювання	0-19,99 NTU; 20,0-199,9 NTU; 200-1000 NTU (автоматичне перемикавання)
Роздільна здатність	0,01 / 0,1 / 1 NTU
Точність	±3 % від показань + 1 цифра при < 500 NTU; ±5 % + 1 цифра при > 500 NTU
Одиниці вимірювання	NTU, FTU, EBC (1 EBC ≈ 4 NTU)
Час одного вимірювання	близько 10 секунд
Об'єм зразка	10 мл (скляна кювета)
Пам'ять даних	150 вимірювань (Store / Recall)
Дисплей	LCD 45 × 25 мм з індикатором заряду батареї
Кнопки керування	READ/UNIT, CAL, RCL, STO
Автовимкнення	через 10 хв бездіяльності
Робочі температури	0...50 °C, відносна вологість <85 %
Живлення	4 × AAA (UM4, 1,5 В)
Габарити	70 × 135 × 65 мм
Маса	168 г (з батареями)

5. Зовнішній вигляд і органи керування



Рис. 1. Зовнішній вигляд приладу TUB-430



Рис. 2. Комплект постачання з кюветами

Зверху корпусу — **вимірювальне гніздо** для скляної кювети 10 мл з чорною накручуваною кришкою. На лицьовій панелі під LCD-дисплеєм — 4 кнопки керування:

- **READ/UNIT** — запуск вимірювання (натискання) або зміна одиниць NTU/FTU/EBC (утримання 3 с)
- **CAL** — увімкнення приладу (натискання) або вхід у режим калібрування (утримання 3 с)
- **RCL** — перегляд збережених результатів (утримання 3 с), навігація стрілкою вгору
- **STO** — збереження поточного результату в пам'ять, навігація стрілкою вниз

Важливо при вимірюванні: чорна позначка на кришці кювети має бути суміщена зі стрілкою на корпусі приладу — це забезпечує правильну орієнтацію кювети для коректного зчитування розсіювання.

6. Сфери застосування за моделями

TUB-430T (3 точки)

- очисні споруди — стічні води, біологічне очищення
- промислові стоки — хімічні, харчові, металургійні
- коагуляція і флокуляція — контроль ефективності
- аквакультура — ставки, басейни УЗВ
- басейни — оцінка піщаних фільтрів
- сільське господарство — поливні води, КАС
- екологічний моніторинг — річки, озера, водосховища
- контроль каламутних технологічних розчинів

TUB-430F (4 точки)

- муніципальні водоканали — фільтрована питна вода
- виробники бутильованої води — вхідний/вихідний контроль
- системи зворотного осмосу і ультрафільтрації
- лабораторії СЕС, санепідконтролю
- фармацевтика — Purified Water, WFI (попередній контроль)
- мікробіологія — каламутність бактеріальних суспензій
- пивовари — освітленість напоїв (одиниця EBC)
- дитячі заклади, лікарні — моніторинг водопостачання

Нормативні значення для питної води в Україні і світі. ДСанПІН 2.2.4-171-10: для централізованого питного водопостачання — не більше 0,5 NTU; для нецентралізованого — не більше 1 NTU. **ВООЗ:** рекомендоване менше 1 NTU, бажано менше 0,3 NTU перед дезінфекцією. **ЕРА США:** для фільтрованої води — менше 0,3 NTU у 95 % проб. Усі ці значення знаходяться у вузькому діапазоні 0-1 NTU — саме там, де додаткова точка 20 NTU у TUB-430F забезпечує найкращу точність.

7. Комплект постачання

EZODO TUB-430T:

- цифровий мутномір TUB-430T — 1 шт.
- скляні вимірювальні кювети — 2 шт.
- стандартні розчини 0/100/800 NTU — 3 пляшечки
- дистильована вода 50 мл — 1 пляшечка
- мірний стакан — 1 шт.
- м'яка тканина для очищення кювет — 1 шт.
- батареї AAA — 4 шт.
- жорсткий пластиковий кейс з ложементом
- інструкція з експлуатації

EZODO TUB-430F:

- цифровий мутномір TUB-430F — 1 шт.
- скляні вимірювальні кювети — 2 шт.
- стандартні розчини 0/20/100/800 NTU — 4 пляшечки
- дистильована вода 50 мл — 1 пляшечка
- мірний стакан — 1 шт.
- м'яка тканина для очищення кювет — 1 шт.
- батареї AAA — 4 шт.
- жорсткий пластиковий кейс з ложементом
- інструкція з експлуатації

8. На що впливає каламутність води

Каламутність — не просто естетичний параметр, вона напряму впливає на технологічні процеси, безпеку і ефективність систем водопостачання та водоочищення:

- **Ефективність УФ-зnezараження** — частинки у воді створюють «тіньовий ефект», що захищає мікроорганізми від ультрафіолетового випромінювання; для УФ-стерилізації каламутність має бути менше 5 NTU, для надійного зnezараження — до 1 NTU
- **Якість дезінфекції хлором** — частинки адсорбують хлор і знижують його доступність для зnezараження; підвищена каламутність — це підвищений ризик мікробного забруднення
- **Забивання фільтрів і мембран** — висока каламутність прискорює виснаження картриджів, мембран зворотного осмосу, ультрафільтрації
- **Ефективність коагуляції і флокуляції** — точний контроль каламутності допомагає оптимізувати дозування коагулянтів на станціях водопідготовки
- **Ризики для риби в аквакультурі** — висока каламутність забиває зябра, знижує доступ кисню, погіршує умови нересту
- **Якість технологічних процесів** — у виробництві напоїв, фармацевтиці, мікробіології каламутність контролюють як індикатор чистоти технологічних розчинів
- **Споживацька оцінка якості води** — каламутність — перше, що бачить кінцевий споживач

