

**EUR
EN
IC
A** European
Environmental
Innovation
Initiative

ENVIRONEXT ➤

Technologické novinky fyzikálno-chemického čistenia priemyselných odpadových vôd

Martin Hlavačka

MERANIE NEELEKTRICKÝCH VELIČÍN V PRIEMYSELNOM PROSTREDÍ



Prečo je priemyselné prostredie niečo „extra“

- korozívnosť vzduchu = zvýšená degradácia materiálov
- používanie elektrických zariadení vysokých výkonov (spínané veľké prúdy pri indukívnej záťaži)
- spínanie spotrebičov generuje napäťové špičky
- frekvenčné meniče sú zdrojom vysokofrekvenčného rušenia
- dlhé súbežné káble prenášajú rušenie indukívnou väzbou
- ... a zároveň sú potrebné rôzne jemné a citlivé senzory

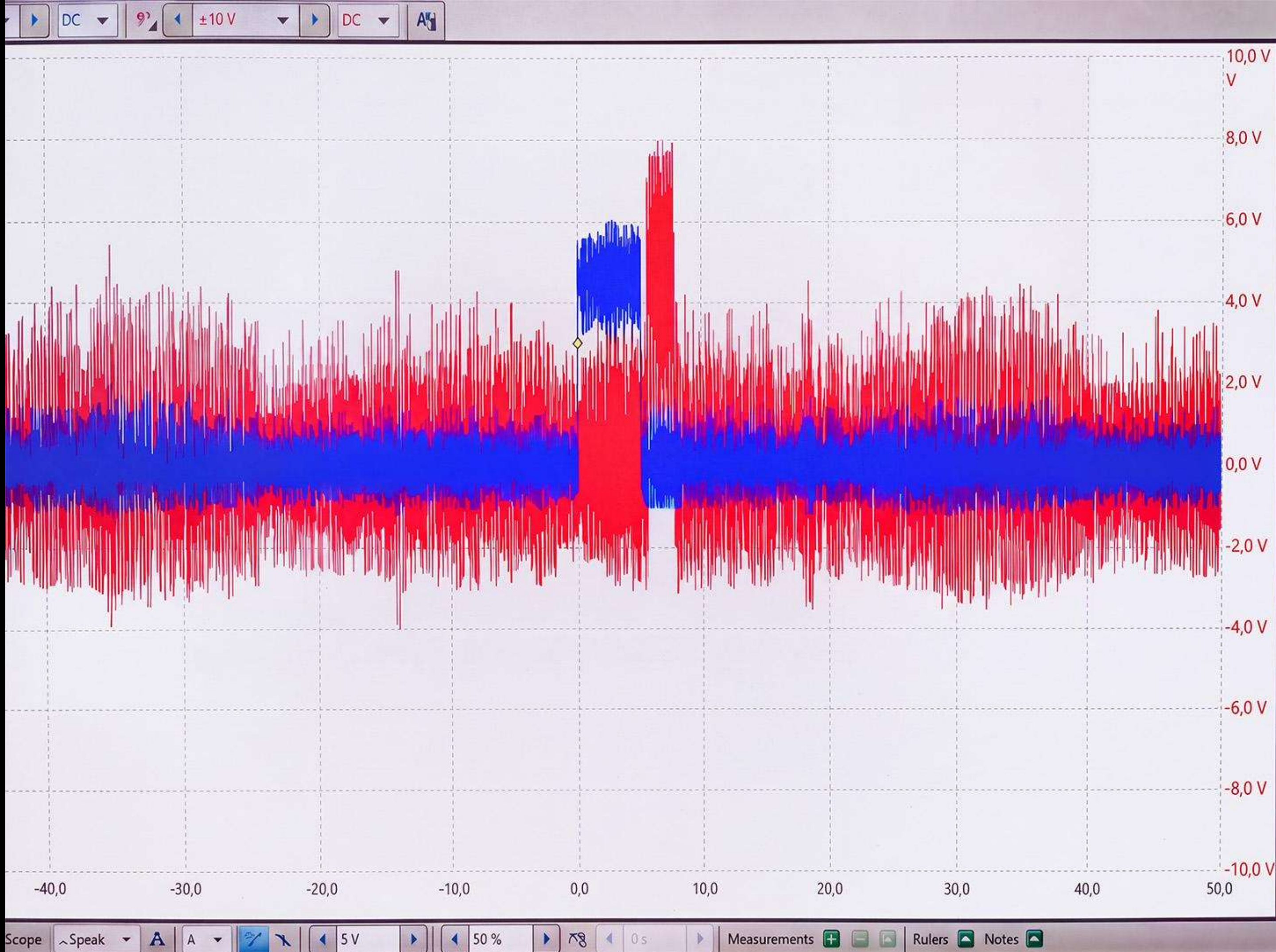
Meranie pH - Nernstova rovnica → $\pm 414 \text{ mV}$ pri 25°C pre celý rozsah pH 0–14 (sklon $59,16 \text{ mV/pH}$, teplotne závislý: $54,2 \text{ mV/pH}$ pri 0°C , 74 mV/pH pri 100°C)

ORP (redox): rovnaký princíp ako pH (mV zdroj oproti referenčnej elektróde), ale širší rozsah rádovo $\pm 2000 \text{ mV}$.

Tlak / hydrostatický tlak: piezorezistívny Wheatstoneov mostík, desiatky až stovky mV

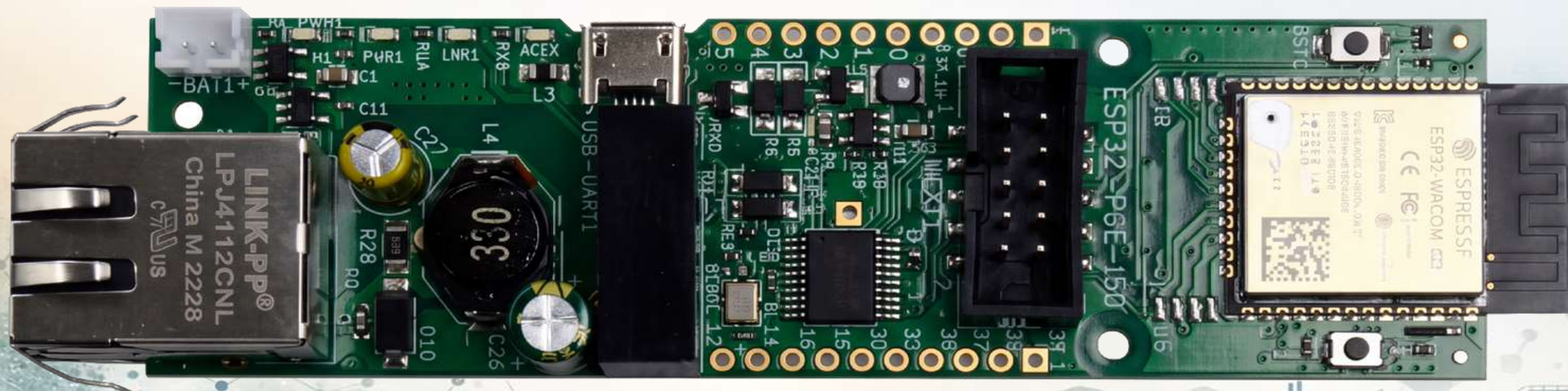
Teplota – RTD (Pt100/Pt1000) - odporový princíp; budí sa konštantným prúdom. Pri 1 mA na Pt100 (100Ω pri 0°C) meriame $\sim 100 \text{ mV}$, rastie s teplotou (pri 100°C , $\sim 138,5 \Omega \rightarrow 138,5 \text{ mV}$). Alternatívne termočlánky majú priamy napäťový výstup, ale oveľa menší — rádovo $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ až jednotky-desiatky mV cez celý rozsah (typ K $\sim 41 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$).

Vodivosť - Meracia cela (bunka) na meranie elektrolytickej vodivosti vody sa budí striedavým napätím (AC) od 100 mV do 5 V , musí byť pod hranicou elektrolýzy vody.



Ako si poradiť s meraniami v rušenom prostredí?

- minimalizovať fyzické rozmery meracích obvodov
- galvanicky oddeliť meracie obvody a komunikačnú časť
- navrhovať umiestnenie meracích a dátových káblov v trasách oddelených od silových káblov – znižuje indukčnú väzbu
- minimalizovať použitie ponorných elektrických motorov
- pravidelne revidovať izolačný odpor všetkých motorov a káblov, revidovať prechodové odpory svoriek
- v kritických priestoroch možnosť použiť optické vlákna
- využívať modernú elektroniku s možnosťou štatistického spracovania a vyhodnocovania meraných dát



- Napájanie Power-Over-Ethernet (jeden Cat5e kábel)
- komunikácia pomocou API/HTTP po tom istom Cat5e kábli
- Firmware upgradovateľný Over-The-Cable/Over-The-Air (OTA)
- spracovanie dát z vstupov 0-5V, 4-20mA, I²C, SPI, UART, xDI vrátane štatistického spracovania nameraných dát (aritmetický priemer, medián, smerodajná odchýlka a ďalšie)
- výstupy xDO a digital LED (RGB)

Generátor mikrobublín pre flotačné zariadenia na vysokozaťažené priemyselné odpadové vody

Štandardný DAF systém využíva mikrobubliny vzduchu vytvorené expanziou zo vzduchu tlakom rozpusteného v recirkulovanej vyčistenej vode.

Hlavná nevýhoda - takýto systém sa pri poruche sám zacyklí. Recirkulovaná voda nie je dostatočne čistá, saturačné čerpadlo sa zanesie, klesá jeho výstupný tlak, vzduch sa rozpúšťa stále slabšie a recirkulovaná voda sa ďalej zhoršuje...

Na čom práve pracuje naše R&D oddelenie?

Generátor mikrobublín priamo v objeme odpadovej vody

Výhody:

- netreba žiadny recirkulačný okruh, čerpadlo, saturátor...
- hydraulická kapacita flotátora sa zvýši o absentujúci pôvodný prietok recirkulačného okruhu
- nízkotlaková sústava
- nie je ovplyvnené látkovým zaťažením odpadovej vody
- nestráca funkčnosť aj pri zhoršenej funkcii koagulácie

ČINIDLÁ PRE FYZIKÁLNO-CHEMICKÉ ČISTENIE PRIEMYSELNÝCH ODPADOVÝCH VÔD



CarboNEXT

Aktívne uhlie v kvapalnej forme určené na priame dávkovanie do čistenej vody. Následná flokulácia a separácia odstráni uhlie spolu s nasorbovaným znečistením.

Výhody:

- priame dávkovanie čerpadlom
- uhlie netreba regenerovať ako GAU
- nevznikajú žiadne eluáty
- až 5x efektívnejšie oproti GAU

5ppm | 10ppm | 20ppm | 30ppm



CarboNEXT

Elektrostatická príťažlivosť – organické zlúčeniny sú priťahované k nabitým väzbovým miestam na povrchu uhlíka.

Hydrofóbná interakcia – nepolárne zlúčeniny sa ľahko adsorbujú na nepolárny povrch aktívneho uhlia.

Van der Waalove sily – slabé medzimolekulové sily ďalej posilňujú adsorpciu a zadržiavanie kontaminantov.

Optimalizovaná pórová štruktúra – vylepšená distribúcia veľkosti pórov maximalizuje molekulárny kontakt, čím zabezpečuje účinné odstraňovanie kontaminantov aj pri nízkych koncentráciách.

CalciNEXT

Priemyselne pripravená reologicky modifikovaná vodná suspenzia hydroxidu vápenatého určená na priame dávkovanie v procesoch neutralizácie/alkalizácie odpadových vôd.

Plne nahrádza NaOH a reaguje lepšie:

- synergia neutralizácie a precipitácie (precipitačné jadrá)
- bezpečnejšia manipulácia (Skin Irit. namiesto Skin Corr.)

Nahrádza práškový vápenný hydrát

- žiadna pracnosť, žiadne prášenie
- lepšia kontaktná plocha malých častíc a rýchlejšia reakcia

ZBK

Priemyselne pripravená reologicky modifikovaná zmesná vodná suspenzia sorbčných hornín miešaná pre konkrétnu aplikáciu:

- synergia sorpcie, iónovej výmeny a precipitácie
- jednoduchá a bezpečná manipulácia - dávkovanie čerpadlom
- optimalizácia podielu jednotlivých zložiek podľa zloženia odpadovej vody – kovy, organika, NH_4^+ , ...
- vytvorený kal sa separuje a likviduje samostatne
- nevznikajú žiadne problematické eluáty

Ďakujem za pozornosť.

EUR European
EN Environmental
IC Innovation
A Initiative