



Vodojem Bohuslav (automatické řízení)



Přehled : Tento dokument popisuje funkci zařízení a jeho obsluhu.

verze dokumentu:	1.1
autor:	Dušan Ferbas Jaroslav Dytrych
status:	release
vytvořeno:	7. července 2008
upraveno:	28. srpna 2008
dokument ID:	OU-Hrubá_Skála

1. Obsah

1.	Obsah.....	2
2.	Stručný přehled.....	2
3.	Zapojení.....	2
4.	Popis funkce	3
5.	Spouštění akcí	3
6.	Nastavování parametrů.....	3
7.	Detailní popis jednotlivých příkazů	4
8.	Fotografie instalovaných sond ve vodojemu.....	5
9.	Použitá telefonní čísla.....	7
10.	Příloha	7

2. Stručný přehled

Budova čerpadla je od vodojemu vzdálena asi 500 m ve skalnatém terénu. Původní plováková technologie byla nahrazena snímáním výšky hladiny vodivostními sondami. Pro přenos řídicích signálů byla vyzkoušena GSM technologie.

Řízení je realizováno pomocí zařízení TC65 Communicator (TCC) s možností zapojení čtyř vstupů a dvou výstupů. Toto zařízení je možné plně programovat v jazyce Java J2ME. Autorem programového vybavení pro obě stanoviště je firma Embedded Technologies s.r.o.

Zařízení je koncipováno jako bezúdržbové, s automatickým upozorňováním na kritické stavy, možností vzdálené konfigurace, zjišťování stavu a výměny programového vybavení za novější. Tato výměna není nutná, pouze dovoluje upravit chování zařízení, změnit formáty textů atp. O všech provozních i mimořádných akcích (příjem SMS, zapínání čerpadla, alarm) je veden log, který je ukládán do zařízení. Zasláním SMS je možné tento log odeslat emailem na udanou adresu. Kapacita logu při stávajícím odběru vody (cca 4 čerpání denně) je asi 1 měsíc. Pak se log cyklicky přepisuje. Vždy je tedy k dispozici informace o provozu měsíc zpět.

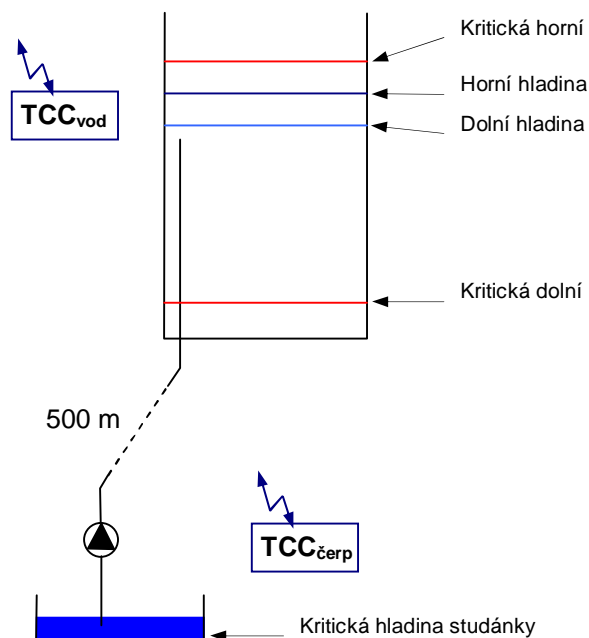
Použité sondy mají atest na provoz v pitné vodě. Prohlášení výrobce i kopie výsledků zkušeben jsou přiloženy v příloze.

3. Zapojení

Do vodojemu v Bohuslavi jsou na vstupu zařízení TCC_{vod} připojeny čtyři vodivostní sondy pro snímání výšky hladiny.

1. Kritická horní hladina (akce odeslání SMS)
2. Horní hladina (akce vypnutí čerpadla)
3. Spodní hladina (akce zapnutí čerpadla)
4. Kritická dolní hladina (akce odeslání SMS)

U čerpadla je na vstup TCC_{čerp} připojena jedna vodivostní sonda, snímající výšku hladiny ve studni. Na výstup je připojeno čerpadlo.



4. Popis funkce

Řešení reguluje optimální výšku hladiny vodojemu mezi horní a spodní hladinou. Pokud dojde k rozpojení sondy spodní hladiny (hladina klesne pod úroveň, kde je sonda připojena), TCC_{vod} pošle signál zapnutí (3x prozvoní) na TCC_{čerp}. Zde dojde (po 1,5 minutě) k zapnutí čerpadla, pokud je sepnuta sonda signalizující dostatek vody ve studni. Pokud zde není dostatek vody, TCC_{čerp} čeká na požadovanou výšku hladiny ve studánce (sepnutí sondy) a až poté zapíná čerpadlo. Když v průběhu čerpání klesne hladina, čerpadlo se vypíná a po jejím natečení opět zapíná.

Pozn.: Při zkušebním provozu tento stav nenastal.

Pokud hladina vody ve vodojemu dosáhne horní hladiny, dojde k sepnutí sondy a TCC_{vod} posílá čerpadlu signál vypnutí (2x prozvoní). Pokud nedojde k odeslání vypínacího signálu včas, TCC_{čerp} automaticky vypíná čerpadlo po uplynutí zvoleného intervalu (defaultně nastaveno na 20 min.). Toto omezení má za úkol zabránit nepřetržitému čerpání (a následnému přetečení vodojemu) při výpadku GSM signálu (TCC_{vod} nemůže poslat signál vypnutí). Naopak, když za tento interval nedojde k doplnění vodojemu, TCC_{vod} posílá znovu požadavek na čerpání. V okamžiku, kdy je vodojem zcela vypuštěn, je zapotřebí k jeho doplnění několika čerpacích cyklů. Tento stav je ale vyjímečný, dojde k němu jen tehdy, byl-li vypnut přívod elektřiny k čerpací stanici (např. po bouřce).

Nežádoucí stavy monitorují sondy, snímající kritické výšky hladiny. Tyto stavy mohou nastat např. nedostatkem vody pro čerpání, poruchou čerpadla, nefunkčností sondy, výpadkem TCC zařízení nebo mobilní sítě, čímž dojde k tomu, že se řídicí signály nemohou poslat.

Při dosažení kritických hladin posílá TCC_{vod} na zvolené mobilní číslo SMS s upozorněním na stav hladiny a dojde k opětovnému pokusu o zapnutí resp. vypnutí čerpadla. V případě, že 20x nedojde k odeslání řídicího signálu je opět poslána SMS s upozorněním. TCC_{vod} zkouší signál posílat stále dál s tím, že interval následných SMS upozornění je 8 hodin.

Změnu důležitých parametrů, spouštění akcí nebo odeslání logu emailem lze u zařízení provádět pomocí SMS zpráv zasílaných na telefonní čísla obou TCC zařízení.

5. Spouštění akcí

příkaz	akce	TCC _{vod}	TCC _{čerp}
stav	SMS s aktuálním stavem hladiny, aktivity čerpadla a verzí FW.	ü	ü
zap	Zapne čerpadlo.		ü
vyp	Vypne čerpadlo.		ü
log	Odeslání posledních záznamů logu emailem na udanou adresu. <i>Při normálním provozu není zapotřebí používat.</i>	ü	ü
firmware	Upgrade programového vybavení. Nepoužívat. Pouze pro kvalifikovanou obsluhu!!!	ü	ü

6. Nastavování parametrů

příkaz	akce	TCC _{vod}	TCC _{čerp}
čerpadlo	Telefonní číslo TCC _{čerp} .	ü	
mobil	Telefonní číslo, na které budou odesílány SMS.	ü	ü
timeout	Interval automatického vypnutí čerpadla.		ü

7. Detailní popis jednotlivých příkazů

Dotaz:

stav

Odpověď:

Odešle SMS s aktuálním stavem hladiny, aktivity čerpadla a verzí firmware (platí pro obě zařízení - TCCvod i TCCčerp).

Dotaz:

zap

Odpověď:

Manuální zapnutí čerpadla (platí pouze pro TCC_{čerp}).

Pozor: Nebere v úvahu aktuální stav hladiny ve vodojemu.

Pozn.: Pokud je vodojem plný (horní hladina) a vše funguje jak má, TCC_{vod} ihned čerpadlo vypne.

Dotaz:

vyp

Odpověď:

Manuální vypnutí čerpadla (platí pouze pro TCC_{čerp}).

Pozor: Nebere v úvahu aktuální stav hladiny ve vodojemu.

Pozn.: Výše hladiny ve vodojemu není garantována.

Dotaz:

log>kB;user*domena.cz

Odpověď:

Příkaz pro odeslání logu na emailovou adresu (platí pro obě zařízení).

kB - max. počet kB logu (ovlivňuje množství přenesených dat, 1kB = 0,06 Kč)

user, domena - email adresa, výsledná bude ve tvaru user@domena.cz

*např. log>10;hrubaskala*craj.cz odešle poslední záznamy z logu (do velikosti 10kB) emailem na hrubaskala@craj.cz za max. 0,60 Kč*

Dotaz:

firmware

Odpověď:

Spustí aktualizaci programového vybavení připojením na vzdálený server, kde je umístěna nová verze programu. Po instalaci dojde k restartu zařízení (platí pro obě zařízení).

Pozn1: Tato akce vyžaduje, aby na vzdáleném web serveru bylo připraveno nové odpovídající programové vybavení pro TCC zařízení.

Pozn2: Aktualizace programového vybavení vyžaduje GPRS datový přenos několika desítek kB (verze 1.5 cca 27kB).

Dotaz:

čerpadlo>zadat mobilní číslo ve tvaru např. 608123456

Odpověď:

Nastavení mobilního čísla vzdáleného zařízení TCC_{čerp} pro posílání řídicích signálů (platí pouze pro TCC_{vod}).

Dotaz:

mobil>zadat mobilní číslo ve tvaru např. 608123456

Odpověď:

Nastavení mobilního čísla pro posílání alarmů a SMS odpovědí o stavu (platí pro obě zařízení).

Dotaz:

timeout>zadat čas v minutách (default 45 minut)

Odpověď:

Nastavení intervalu pro automatické vypnutí čerpadla (platí pouze pro TCC_{čerp}).

8. Fotografie instalovaných sond ve vodojemu



Sondy jsou uchyceny mosaznými šrouby k vodovodní trubce. Pro posunutí sondy je tyto nutno převrtat.

Obrázek 1 - Mechanické provedení sondy



V místě šipky je vidět naseknutí napouštěcího potrubí.

Obrázek 2 - Sonda dolní kritické hladiny



Sondy jsou upevněny na plastovou vodovodní trubku. Kabeláž je vyvedena původní kovovou trubkou, která nesla kladku plováku.

Obrázek 3 - Umístění horních sond



Horní hladina je pod přepadovým otvorem. Důležitý je spodní konec kovových elektrod. Od okamžiku detekce výšky hladiny natečou ještě cca 3 cm vody. To je doba odeslání povelu pro vypnutí čerpadla spolu s 1,5 minutovou prodlevou (detekce ukončení prozvánění).

Pokud by se čerpadlo nezastavilo (například porucha stykače), tak po dosažení horní kritické hladiny je odeslána alarmující SMS.

Pokud se čerpadlo nezastaví proto, že vypadne GSM signál operátora, alarm SMS nemůže být odeslána. V takovém případě se uplatní časové omezení čerpání v $TCC_{\text{čerp}}$.

Obrázek 4 - Detail přepadového otvoru

9. Použitá telefonní čísla

..... - čerpadlo
..... - vodojem

10. Příloha

- Atest na provoz použitých vodivostních sond MAVE v pitné vodě.

7. července 2008

Embedded Technologies s.r.o.
ing. Dušan Ferbas, ing. Jaroslav Dytrych
28. října 17, 51101 Turnov
tel: +420 481 313 661
email: support@etech.cz