

AUTORIZOVANÝ SOFTWARE

ADAM4019.2010

***SOFTWARE PRO MĚŘENÍ TEPLOT A ELEKTRICKÝCH
NAPĚTÍ POMOCÍ MODULU ADVANTECH ADAM 4019***

Autor: *Ing. Michal Švantner, Ph.D.*
Ing. Jiří Tesař

Číslo projektu: *MPO FR-TII/421*

Číslo výsledku: *NTC-SW-12-10*

Odpovědný pracovník: *Ing. Michal Švantner, Ph.D.*

Vedoucí odboru: *doc. Ing. Milan Honner, Ph.D.*

Ředitel centra: *doc. Dr. RNDr. Miroslav Holeček*

Jazyk výsledku: CZE

Hlavní obor: JB

Uplatněn: ANO

Název výsledku česky:

Adam4019.2010 - Software pro měření teplot a elektrických napětí pomocí modulu Advantech ADAM 4019

Název výsledku anglicky:

Adam4019.2010 - Software for temperature and voltage measurement using Advantech ADAM 4019 module

Abstrakt k výsledku česky:

Popisuje se software, který byl vytvořen pro měření teplot a elektrických napětí pomocí modulu Advantech ADAM 4019. Software představuje velmi efektivní nástroj pro měření teploty nebo napětí pomocí jednoho modulu ADAM 4019, pro měření s více moduly najednou je možné spustit více instancí softwaru. Software umožňuje částečné nastavení modulu, nastavení vzorkovací frekvence, pojmenování kanálů, vložení kalibrace kanálů a uložení/načtení konfigurace do/z souboru. Software plně využívá výhody modulů 4019 a dovoluje nastavení měřené veličiny (teplota - typ termočlásku, napětí - rozsah) pro každý kanál zvlášť. Po nastavení a inicializaci měření se automaticky spustí monitor aktivních kanálů. Po spuštění záznamu měření jsou data zvolených kanálů ukládána do textového souboru a zároveň zobrazována v grafech. Software má zabudovaný monitoring chybových signálů z měřicího (komunikačního) modulu, které zaznamenává a ukládá do separátního souboru mimo výsledkový datový soubor. Prostředí je účelné a jednoduché z hlediska ovládání, program je nenáročný na hardware a lze jej použít prakticky na jakémkoliv měřicím počítači.

Abstrakt k výsledku anglicky:

The software is intended for temperature and voltage measurement using Advantech Adam 4019 modules. The software is a very efficient tool for temperature and voltage measurement using one Adam 4019 module, for using of more modules is possible to execute more software instances. The software allows measurement modules setting, setting of sampling frequency, channels description, using a channel calibration and loading/saving of the setting from/to a file. The software fully utilizes the advantages of 4019 modules and it allows setting of the measured quantity (temperature - thermocouple type, voltage - range) for every measurement channel separately. Active channels monitor is loaded automatically after a measurement modules set up and initialization. The channels data are recorded to a file and simultaneously displayed on graphs after a recording start. The software has a built-in monitoring of error records from a measurement (communication) module, the error data are saved to a separate file outside of the results data file. The user interface is efficient and simple to manage, the software is hardware unassuming and can be used practically on any measurement control computer.

Klíčová slova česky:

Advantech Adam; Adam 4019; měření teplot; měřicí software

Klíčová slova anglicky:

Advantech Adam; Adam 4019; temperature measurement; measurement control software

Vlastník výsledku: *Západočeská univerzita v Plzni*

IČ vlastníka výsledku: *49777513*

Stát: *Česká republika*

Lokalizace: <http://www.zcu.cz/ntc/vysledky/sw/NTC-SW-12-10.html>

Licence: *ANO*

Licenční poplatek: *ANO*

Ekonomické parametry: *Výkonný nástroj s propracovaným uživatelským rozhraním pro obecné použití s moduly Adam 4019 umožňuje zefektivnit a snížit náklady prováděných experimentů i dlouhodobých provozních měření.*

Technické parametry: *Luděk Hynčík, Západočeská univerzita v Plzni, Nové technologie - Výzkumné centrum v západočeském regionu, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň, 377634709, hyncik@ntc.zcu.cz*

Autorizovaný software

Adam4019.2010

***SOFTWARE PRO MĚŘENÍ TEPLOT A ELEKTRICKÝCH
NAPĚTÍ POMOCÍ MODULU ADVANTECH ADAM 4019***

Ing. Michal Švantner, Ph.D.

Ing. Jiří Tesař

Anotace

Popisuje se software, který byl vytvořen pro měření teplot a elektrických napětí pomocí modulu Advantech ADAM 4019. Software představuje velmi efektivní nástroj pro měření teploty nebo napětí pomocí jednoho modulu ADAM 4019, pro měření s více moduly najednou je možné spustit více instancí softwaru. Software umožňuje částečné nastavení modulu, nastavení vzorkovací frekvence, pojmenování kanálů, vložení kalibrace kanálů a uložení/načtení konfigurace do/z souboru. Software plně využívá výhody modulů 4019 a dovoluje nastavení měřené veličiny (teplota - typ termočlánku, napětí - rozsah) pro každý kanál zvlášť. Po nastavení a inicializaci měření se automaticky spustí monitor aktivních kanálů. Po spuštění záznamu měření jsou data zvolených kanálů ukládána do textového souboru a zároveň zobrazována v grafech. Software má zabudovaný monitoring chybových signálů z měřicího (komunikačního) modulu, které zaznamenává a ukládá do separátního souboru mimo výsledkový datový soubor. Prostředí je účelné a jednoduché z hlediska ovládání, program je nenáročný na hardware a lze jej použít prakticky na jakémkoliv měřicím počítači.

1. Účel použití softwaru

1.1 Hlavní znaky softwaru

Měření teplot a elektrických napětí pomocí modulů Advantech ADAM 4019

- Software **Adam4019.2010** představuje řídicí software s grafickým uživatelským rozhraním pro moduly typu Adam 4019, který je primárně určen pro koncového uživatele.
- Umožňuje využití jednoho modulu, který lze nastavit pro libovolná (termočláňková, napěťová nebo proudová) měření.
- Software zajišťuje základní nastavení modulu (typ měření, vzorkovací frekvence apod.), spuštění měření, záznam dat a jejich on-line zobrazení v časových grafech. Zároveň je doplněn o množství uživatelských funkcí (pojmenování kanálů, nastavení grafického výstupu, uložení náhledů apod.)
- Plně se využívá možností modulů ADAM 4019, které umožňují nastavení měřené veličiny pro každý kanál zvlášť.
- Software je oproti většině komerčních produktů koncipován s ohledem na maximální jednoduchost a efektivitu práce. Uživatelské rozhraní je jednoduché na ovládání, spuštění nevyžaduje dodatečnou instalaci žádných dalších knihoven a provozování softwaru je možné i na málo výkonných měřicích stolních nebo přenosných počítačích.
- Využití softwaru **Adam4019.2010** je možné v mnoha oblastech, kde je požadováno měření teploty nebo napětí a je vhodné použití modulů Advantech ADAM 4019.

1. Účel použití softwaru

1.2 Moduly ADAM 4019

Moduly Advantech ADAM 4019 představují inteligentní rozhraní mezi počítačem a čidlem pro měření teplot (termočlánky různých typů), elektrických napětí a proudu. Moduly obsahují vlastní mikroprocesor a A/D převodník. Měřicí moduly (Adam 4019) jsou řízeny pomocí komunikačního modulu (např. Adam 4520 nebo 4561) sadou příkazů v ASCII formátu v protokolu RS-485. Komunikační modul komunikuje s řídicím počítačem přes sériové (COM), USB nebo Ethernet propojení. Standardní komunikační protokol mezi řídicím PC a komunikačním modulem je RS-232, který může být realizován přes dodávané DLL knihovny nebo přímou komunikací s portem. Moduly Adam standardně nejsou dodávány s řídicím softwarem. Komerční řešení jsou ve většině případů postaveny na programovatelném rozhraní, např. jednoduchý ovládací software AdamView (Advantech) nebo komplexní měřicí systémy Advantech Studio (Advantech) nebo LabView (National Instruments). Takové řešení vyplývá z velkého množství nabízených modulů ADAM a umožňuje vysokou variabilitu přizpůsobení měřicího systému. Toto řešení však není vždy výhodné pro koncového uživatele, který požaduje specializovaná měření pro daný typ modulu, např. velmi běžná termočláňková měření.

Adam 4019 - Adamy série 4019 jsou univerzální 8 kanálové analogové moduly pro měření proudu (4-20 mA, +/- 20 mA), napětí (rozsahy od 100 mV až 10 V) a termočláňková měření pro senzory typu J, K, T, E, R, S, B. Moduly série 4019 umožňují měření různých veličin na různých kanálech - každý kanál se konfiguruje samostatně.

- příkon: 1,2 W / 24 V
- typy termočláňků a jejich teplotní rozmezí: J 0 – 760, K 0 – 1370, T –100 – 400, E 0 – 1000, R 500 – 1750, S 500 – 1750, B 500 - 1800
- vstupní napětí: 10-30 V
- provozní teplota: 10-70 °C
- skladovací teplota: 25 – 85 °C

2. Popis softwaru

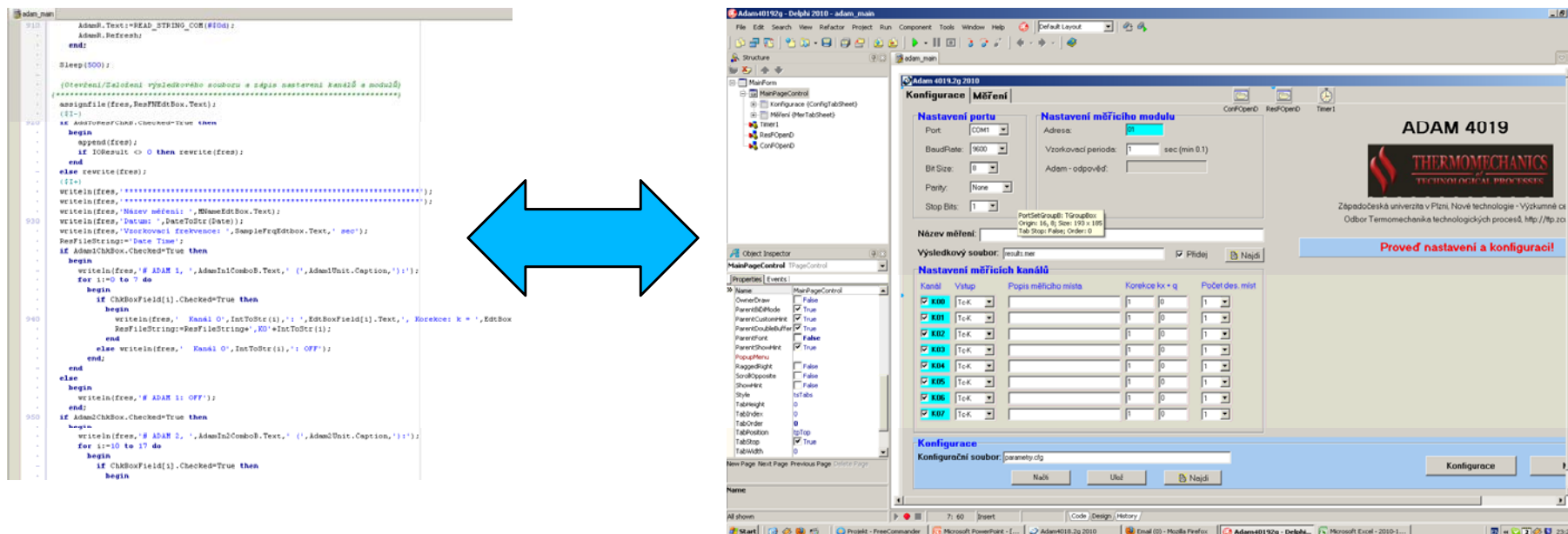
2.1 Programovací prostředí

Program je napsán v programovacím prostředí Borland Delphi

Delphi je integrované grafické prostředí pro tvorbu aplikací pro MS Windows. Delphi jsou založeny na objektově orientovaném programování v jazyce Object Pascal. Umožňují vizuální návrh grafického prostředí, na jehož základě je tvořena kostra programového kódu. Programování je z velké části založeno na využití komponent, které jsou buď součástí instalace nebo jsou dodávány třetími stranami.

Hlavní charakteristiky systému Delphi:

- "High-level" programovací jazyk pro obecné programování
- Založen na programovacím jazyku Pascal
- Použití a tvorba komponent, možnost importu komponent třetích stran
- Kompilace do jednoduchého spustitelného programu (EXE) s eliminací funkcí dynamických knihoven

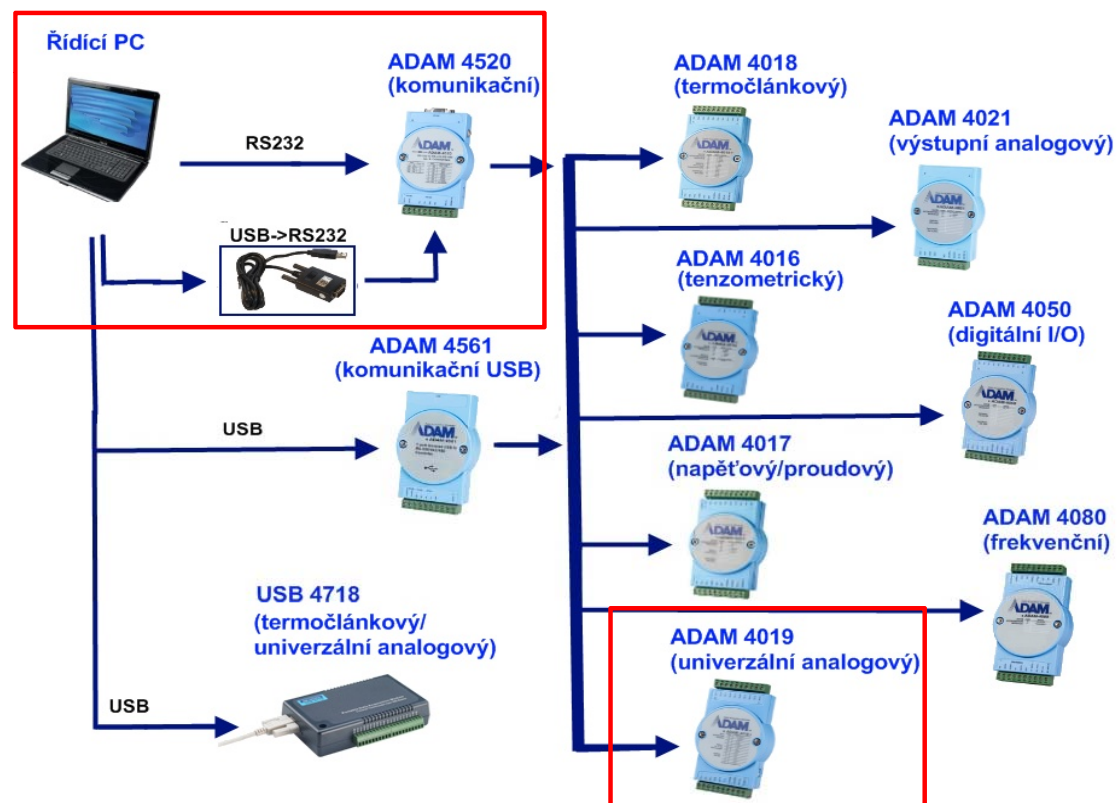


2. Popis softwaru

2.2 Měřicí moduly Advantech ADAM

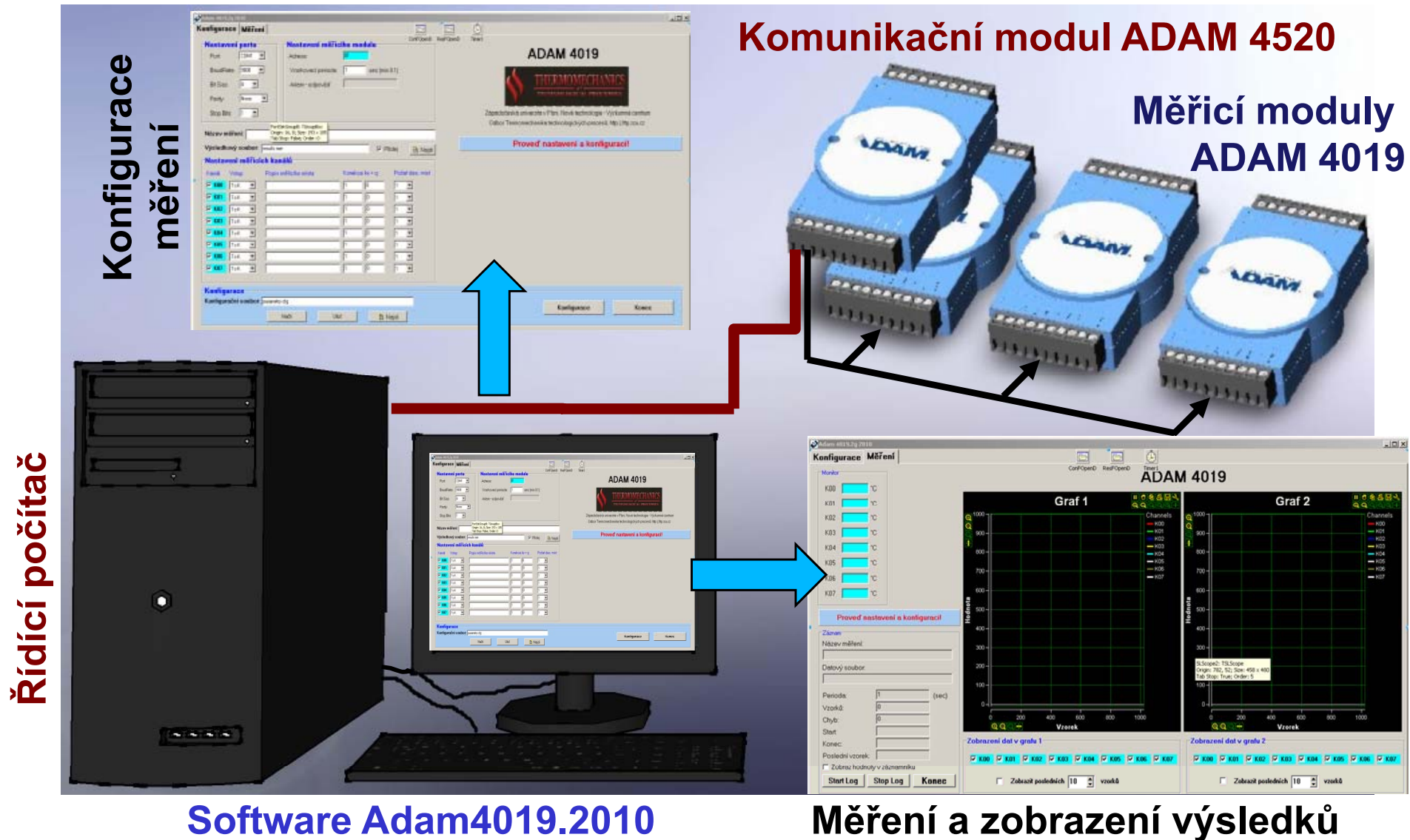
Moduly ADAM firmy Advantech představují inteligentní rozhraní mezi čidlem a počítačem. Obsahují zabudovaný mikroprocesor a na nejnižší úrovni jsou řízeny jednoduchou sadou příkazů v ASCII formátu protokolu RS-485. V současné době lze také využít knihovny pro různé platformy (.NET, LabView apod.) systému Microsoft Windows. V nabídce firmy Advantech jsou různé kompaktní moduly, které lze použít jako A/D a D/A převodníky pro sběr a zpracování dat (měřicí moduly) nebo pro komunikaci s řídicím počítačem (komunikační moduly). Moduly neobsahují žádné mechanické ovládací prvky, všechny konfigurační parametry (I/O adresa, rychlost, parita, HI a LO alarm, apod.) se nastavují softwarově prostřednictvím definovaných instrukcí.

Konfigurační a kalibrační parametry se ukládají do paměti EEPROM, kde jsou zaznamenány i po odpojení od napájení. Moduly ADAM jsou navrženy pro provoz se standardním napájením 24 V DC. Může však být použito i neregulované napájení v rozsahu +10 až +30 V DC s jistými omezeními. Jednotlivé moduly lze vzájemně propojit (sdružit a adresovat lze až 256 modulů) a mohou komunikovat se všemi počítači a terminály, přenosový standard je RS-485 a příkazy jsou v ASCII formátu. Komunikace s řídicím počítačem je v původním provedení realizována přes komunikační modul a sériový (COM) port protokolem RS-232 (tedy pomocí převodníku RS-485/RS-232). Novější verze modulů ADAM mohou komunikovat také přes IP nebo USB rozhraní, vzhledem k absenci COM portů u novějších PC/NTB lze případně využít také různých USB-COM převodníků. Moduly ADAM jsou dodávány s vnějším krytem z tvrzeného plastu, modul je vyráběn jako nerozebíratelný. To podstatně zvyšuje odolnost proti korozi, vlhkosti a vibracím. Lze je provozovat při teplotách od 0 do 70 °C a ve vlhkostech od 0 do 95 % (nekondenzující).



2. Popis softwaru

2.3 Funkce - schéma



2. Popis softwaru

2.4 Hlavní panel

Hlavní panel se objeví po spuštění programu a slouží k nastavení portu (1), nastavení měřicího modulu (2), zadání názvu měření (3) a výsledkového souboru (4), pojmenování a specifikace měřicích kanálů (5) a spuštění měřicího panelu (6). Konfiguraci lze uložit/načíst do/ze souboru (7).

The screenshot shows the 'Adam 4019.2g 2010' software window. It has two tabs: 'Konfigurace' (Configuration) and 'Měření' (Measurement). The 'Konfigurace' tab is active. The interface is divided into several sections:

- Nastavení portu (Port Settings):** Located on the top left. It includes fields for Port (COM1), BaudRate (9600), Bit Size (8), Parity (None), and Stop Bits (1). A red number '1' is placed next to the BaudRate field.
- Nastavení měřicího modulu (Measurement Module Settings):** Located on the top right. It includes fields for Adresa (01), Vzorkovací perioda (1 sec), and Adam - odpověď. A red number '2' is placed next to the Adresa field.
- Název měření (Measurement Name):** A text field below the module settings. A red number '3' is placed next to it.
- Výsledkový soubor (Result File):** A text field containing 'results.mer'. A red number '4' is placed next to it.
- Nastavení měřicích kanálů (Measurement Channels Settings):** A table with columns: Kanál, Vstup, Popis měřicího místa, Korekce kx + q, and Počet des. míst. It lists channels K00 through K07. A red number '5' is placed next to the 'Popis měřicího místa' column.
- Konfigurace (Configuration):** A section at the bottom with a text field for 'Konfigurační soubor' (parameter.cfg). A red number '7' is placed next to it.
- Buttons:** At the bottom right, there are buttons for 'Konfigurace' and 'Konec'. A red number '6' is placed above the 'Konfigurace' button.

On the right side of the window, there is a logo for 'ADAM 4019 THERMOMECHANICS TECHNOLOGICAL PROCESSES' and text identifying the software as developed by the West Bohemian University in Plzeň.

2. Popis softwaru

2.4 Hlavní panel – popis a postup

1. Nastavení portu

- Číslo portu, na kterém je připojen řídící (komunikační) modul
- Nastavení portu (Baud rate, Bit size, Parity, Stop bits) –
- musí odpovídat systémovému nastavení

2. Nastavení měřicích modulů

- Adresa modulu (nastavuje se v konfigurační utilitě ADAM 4000-5000 Configuration Utility)
- Nastavení vzorkovací periody (minimální hodnota 0.1 dána hardwarovým omezením pro Adam 4019 a 4520 a způsobem přenosu a je závislá na počtu měřicích modulů)
- Informační okno komunikace s řídícím modulem

3. Název měření

- Název měření – ukládá se ve výsledkovém souboru

4. Výsledkový soubor

- Volba jména a cesty výsledkového souboru
- Lze zvolit volbu *Přidej* - výsledky jsou přidány, pokud není volba *Přidej* označena, výsledky z předchozích měření jsou smazány

5. Specifikace měřicích kanálů

- Volba kanálů pro měření a záznam dat
- Nastavení výstupu měřicího kanálu (typ termočlátku, rozsah napětí, proud)
- Pojmenování kanálů (objeví se ve výsledkovém souboru)
- Možnost korekce měřeného signálu pomocí kalibrační křivky
- Zadání počtu ukládaných desetinných míst

6. Spuštění měřicího panelu

- Proveďte se inicializace měřicích modulů a vstup do prostředí měřicího panelu

7. Uložení konfigurace

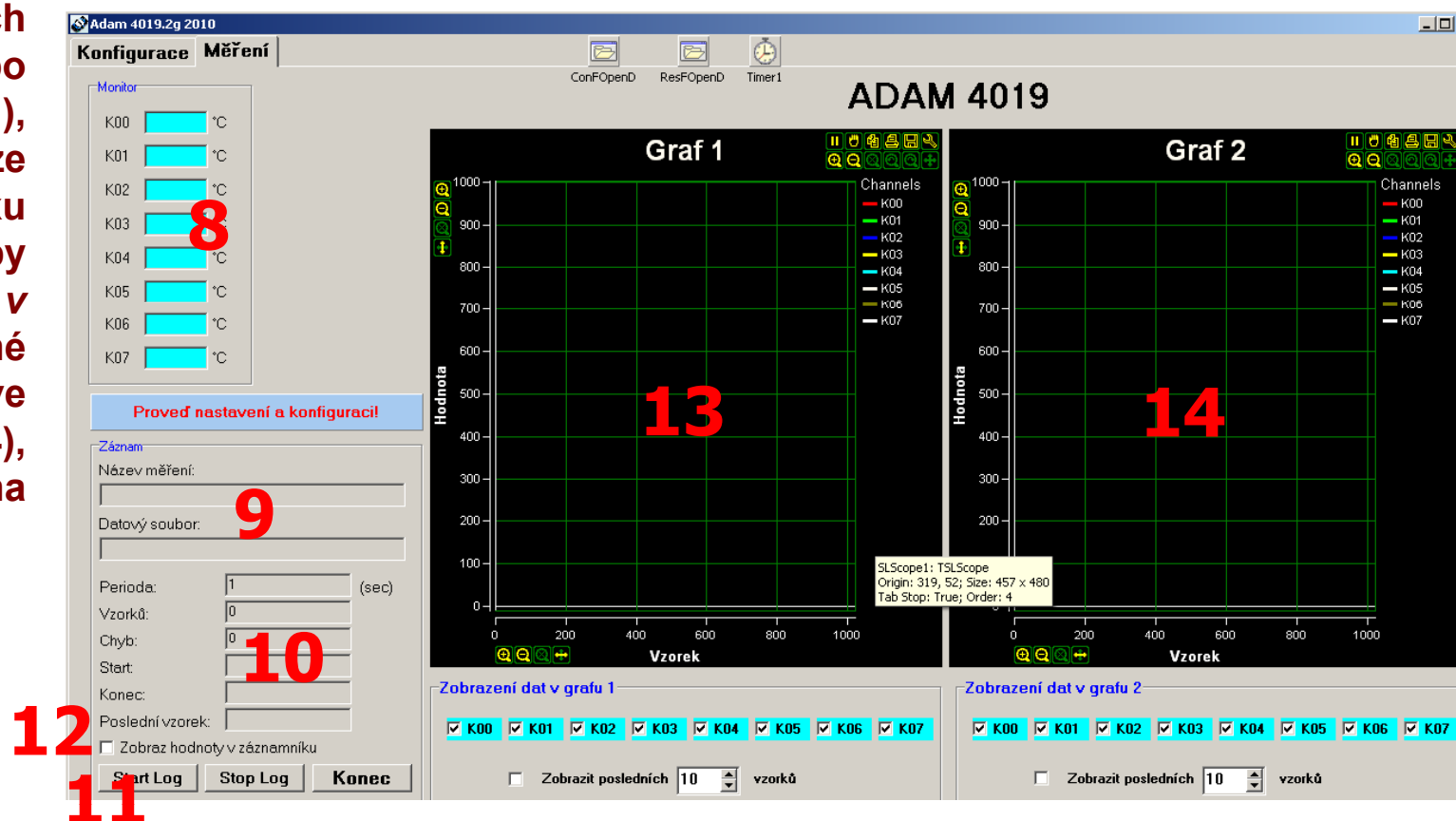
- Veškeré informace a volby konfiguračního okna lze uložit do souboru a načíst při dalším měření

2. Popis softwaru

2.5 Měřicí panel

Měřicí panel se objeví po konfiguraci a inicializaci měření na hlavním panelu. Na měřicím panelu jsou automaticky zobrazovány aktuální hodnoty kanálů, tzv. funkce monitor (8), název měření a datový-výsledkový soubor (9) a informace o záznamu (10).

Záznam měřených hodnot začne po stlačení **Start Log** (11), uložené hodnoty lze sledovat v memo-boxu po označení volby **Zobraz hodnoty v záznamníku** (12). Měření průběhy se zobrazují ve dvou grafech (13, 14), které lze nezávisle na sobě konfigurovat.



2. Popis softwaru

2.5 Měřicí panel – popis a postup

8. Funkce monitor

- Zobrazuje se aktuální měřená hodnota u aktivních kanálů

9. Informace o měření

- Název měření
- Název datového souboru, do kterého jsou ukládány výsledky

10. Informace o záznamu

- Perioda – vzorkovací perioda v sekundách
- Chyb – počet chyb v průběhu měření
- Počet uložených vzorků
- Čas startu a ukončení záznamu a čas uložení posledního vzorku

11. Spuštění záznamu

- Stop Log - ukončení záznamu (zpět na panel Konfigurace se lze přepnout pouze v případě, že již neběží záznam)
- Konec – ukončení programu

12. Zobrazení hodnot v záznamníku (zobrazení výsledkového souboru)

13. Zobrazení měřených hodnot v grafu

- Zobrazí se pouze zvolené kanály
- Nastavení parametrů grafu (volba rozsahu, způsobu zobrazení, pojmenování os apod.)

14. Volba kanálů

- Volba kanálů, které se zobrazí v grafu
- Volba módu způsobu zobrazení (celý rozsah nebo posledních "X" hodnot)

2. Popis softwaru

2.5 Měřicí panel – graf

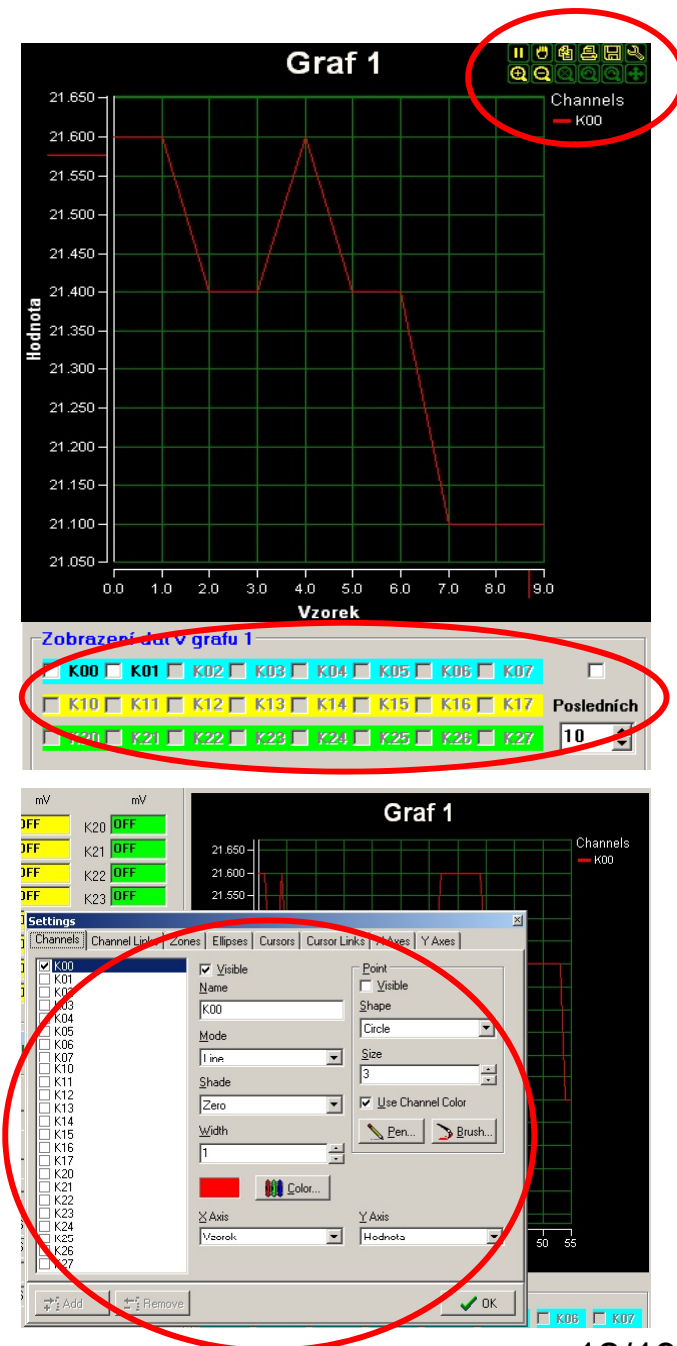
Program využívá grafické zobrazení aktuálních měřených výsledků pomocí grafů **komponenty PlotLab**. Jedná se o vyspělé grafické rozhraní s mnoha uživatelskými funkcemi.

Grafy PlotLab umožňují:

- On-line zobrazení měřených výsledků - zobrazeny jsou pouze zvolené kanály (volí se buď v menu pod grafem nebo přímo v nastavení grafu)
- Je možné využít dva grafy, které lze konfigurovat nezávisle na sobě jak z hlediska nastavení (barvy, popisky apod.) tak měřicích kanálů
- Grafy disponují rozsáhlou škálou funkcí pro zoom, posuv, zmrazení, nastavení barev kanálů, popisů os, uložení náhledu a další.
- Systém umožňuje zobrazení grafu ve dvou módech (v obou módech lze využívat funkce **Zoom**)
 - Plný rozsah – data se zobrazují standardně od počátku měření (od prvního vzorku) po poslední vzorek
 - Omezený rozsah – tato funkce se aktivuje při volbě "**Poslední**", kdy se zobrazuje pouze zvolený počet posledních vzorků. Tato volba je užitečná především při dlouhodobých měřeních s velkými rozdíly hodnot.

Pozn.1: Po zrušení volby Poslední již není možné zobrazit historická data

*Pozn.2: Volba zobrazení grafu Poslední **nemá vliv** na záznam výsledků do souboru – ty jsou standardně ukládány od prvního vzorku.*



2. Popis softwaru

2.6 Speciální funkce

Program je vybaven některými speciálními funkcemi, které se uplatňují při měření a ukládání výsledků. Nejdůležitější speciální funkce je "detekce chyb měření"

- V průběhu měření může při požadavku o načtení měřených hodnot v daném čase z měřicího modulu dojít k odeslání chybového kódu. Chybový kód se projeví odesláním řetězce ERROR do řídicího softwaru.
- K tomuto jevu běžně dochází v důsledku rušení, chyb přenosu nebo dalších vnějších i vnitřních vlivů (obecný jev – objevuje se také u jiných měřicích ústředn).
- V měřicím softwaru je potřeba tento stav detekovat, tak aby nezpůsobil pád aplikace a aby bylo možné tyto chyby případně později zpracovat.
- V programu Adam4019.2010 je sledován výstup z měřicích kanálů a v případě kódu ERROR je proveden speciální postup:
 - Hodnota v daném časovém kroku je vynechána ze záznamu do výsledkového souboru
 - Do souboru se stejným jménem a příponou jako výsledkový soubor a doplnkem ERR za příponou (jmeno_souboru.priponaERR) je zaznamenán čas chyby
 - Uživatel je upozorněn dialogovým oknem s hláškou "*Chyba při čtení hodnoty z ADAMu*", že došlo k chybě. Toto okno zmizí po potvrzení (OK) uživatelem.
 - Okno s chybovou hláškou má pouze informační charakter a nemá vliv na běh programu – měření probíhá dále nezávisle na tom, jestli je zpráva uživatelem potvrzena nebo ne. Pokud uživatel nepotvrdí zprávu o chybě a dojde k další chybě, další okno se již neotevívá.
 - Ve výsledkovém souboru (*.mer) a v chybovém souboru (*.merERR) je po ukončení měření uložen záznam o celkovém počtu chyb.

2. Popis softwaru

2.7 Výstupy

- **Grafický výstup**
 - Průběh měřené veličiny v grafu
 - Náhled grafu lze uložit jako obrázek
- **Výsledkový soubor**
 - Textový soubor
 - Údaje o měření: název měření, datum, vzorkovací frekvenci, nastavení (ON/OFF) a pojmenování kanálů, čas startu měření
 - Měřená data: čas od začátku měření a měřené hodnoty oddělené čárkou
 - Měřená data jsou ukládána do souboru okamžitě po každém kroku, to má vliv především na vysokou bezpečnost měření (data zůstávají uložena i při pádu softwaru nebo celého systému – má význam především pro měření v průmyslových podmínkách)
 - Údaj o času konce měření, celkový čas měření, počet vzorků a počet chyb
- **Chybový soubor**
 - Údaje o počtu a čase chyb

Název měření: kalibrace TC pro testování tkanin
Datum: 20.7.2010

Vzorkovací frekvence: 1 sec

Kanál 00: °C, Měřená destička, Korekce: k = 1 q = 0

Kanál 01: °C, Měřená destička, Korekce: k = 1 q = 0

Kanál 02: °C, Měřená destička, Korekce: k = 1 q = 0

Kanál 03: °C, Měřená destička, Korekce: k = 1 q = 0

Kanál 04: °C, Volný TČ, Korekce: k = 1 q = 0

Kanál 05: °C, Volný TČ, Korekce: k = 1 q = 0

Kanál 06: °C, Volný TČ, Korekce: k = 1 q = 0

Kanál 07: OFF

**Informační
hlavička
souboru**

Time-Start: 09:38:39.562 Date-Start: 20.7.2010

Date Time,K00,K01,K02,K03,K04,K05,K06

0.203,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

1.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

2.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

3.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

4.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

5.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

6.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

7.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

8.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

9.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.4

10.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.3

11.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.3

12.188,23.2,25.7,28.8,23.1,28.8,25.8,23.3

13.188,23.2,25.7,28.8,23.0,28.9,25.8,23.3

14.188,23.2,25.7,28.8,23.0,28.9,25.8,23.3

15.188,23.2,25.7,28.8,23.0,28.9,25.8,23.3

16.188,23.2,25.7,28.8,23.0,28.9,25.8,23.3

17.188,23.2,25.7,28.8,23.0,28.9,25.8,23.3

Měřená data

Ukázka výsledkového souboru

2. Popis softwaru

2.8 Struktura – hlavní modul

Moduly: adam_main.pas, rs232.pas, showfile.pas, PlotLab

Modul *adam_main.pas* - hlavní program /konfigurační a měřicí panel)

Hlavní (konfigurační) panel

- procedure FormCreate(Sender: TObject);
- procedure ConfigTabSheetShow(Sender: TObject);
- procedure ConfigButtonClick(Sender: TObject);
- procedure Konecprog(Sender: TObject)
- procedure ReadConfBClick(Sender: TObject);
- procedure ResFSetBClick(Sender: TObject);
- procedure ConFSetBClick(Sender: TObject);
- procedure SaveConfBClick(Sender: TObject);
- procedure MerTabSheetShow(Sender: TObject);
- procedure MainPageControlChanging(Sender: TObject; var AllowChange: Boolean);

Panel měření

- procedure CBLast1Click(Sender: TObject);
- procedure CBLast2Click(Sender: TObject);
- procedure ChartDef(Sender: TObject);
- procedure ShowDataMemo(Sender: TObject);
- procedure StartLogClick(Sender: TObject);
- procedure StopLogClick(Sender: TObject);
- procedure Timer1Timer(Sender: TObject);

2. Popis softwaru

2.8 Struktura – modul rs232.pas

Modul *rs232.pas* – komunikace se sériovým portem

- Komunikace s COM portem – posílá a přijímá textové řetězce na/z sériový port
- Start měření, konfigurace Adamů, sběr dat, inicializace a uzavření portu

Procedury:

```
function ADD_CHECKSUM(s: string): string;  
function REMOVE_CHECKSUM(s: string): string;  
function INIT_COM(PortNF:integer;BRateF:Word;SBitsF,BSizeF,ParF:Byte): integer;  
function SEND_STRING_COM(s,odd: string):integer;  
function READ_STRING_COM(odd: char): string;  
procedure CLOSE_COM;
```

Schéma struktury:



2. Popis softwaru

2.8 Struktura – modul showfile.pas

Modul *showfile.pas* – zobrazení uložených dat

- Načtení výsledkového souboru a zobrazení hodnot v komponentě typu *memo*

Procedury:

```
procedure TDataForm.file_name(s:string);  
procedure TDataForm.write_item(s:string);  
procedure TDataForm.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
```

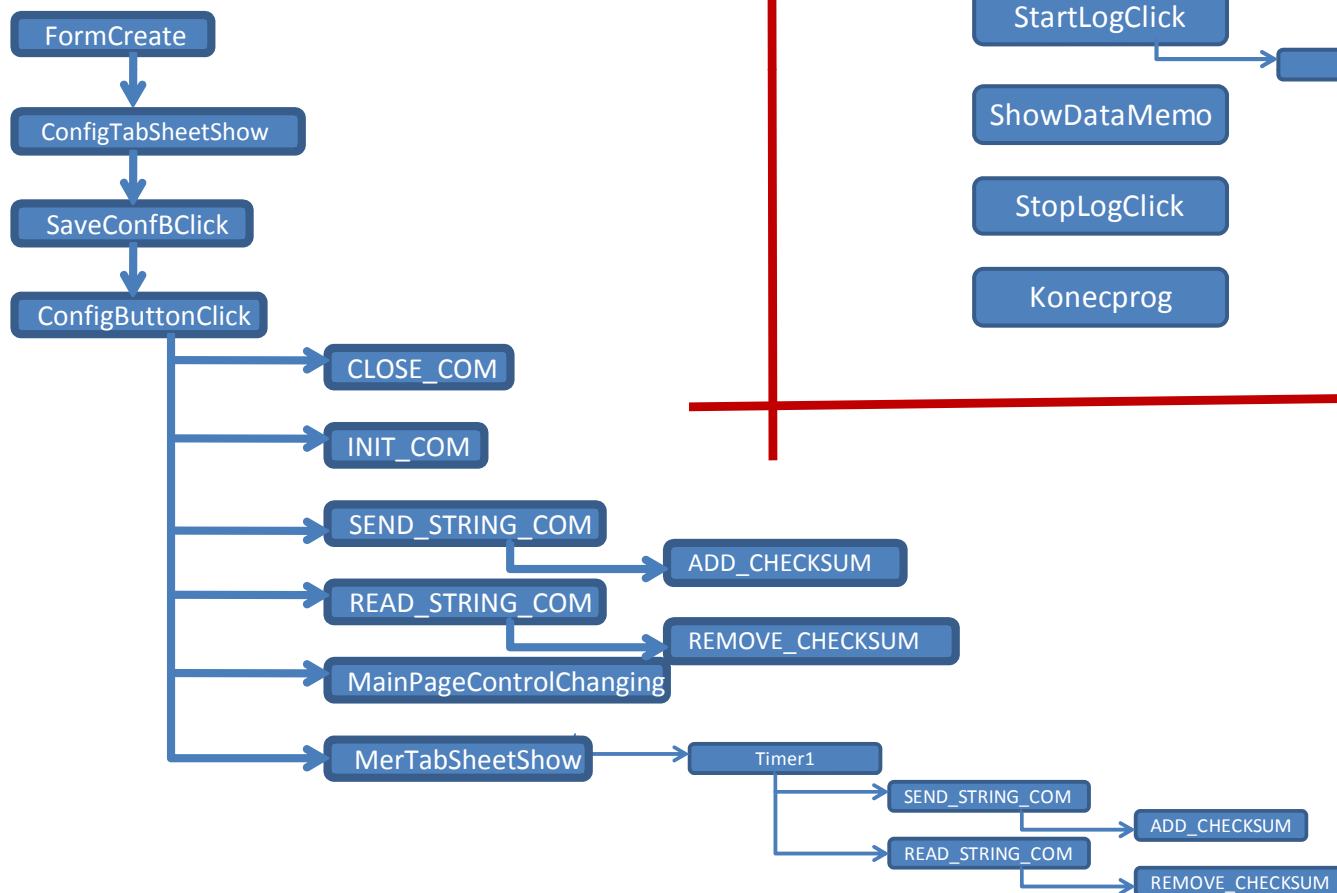
Schéma struktury:



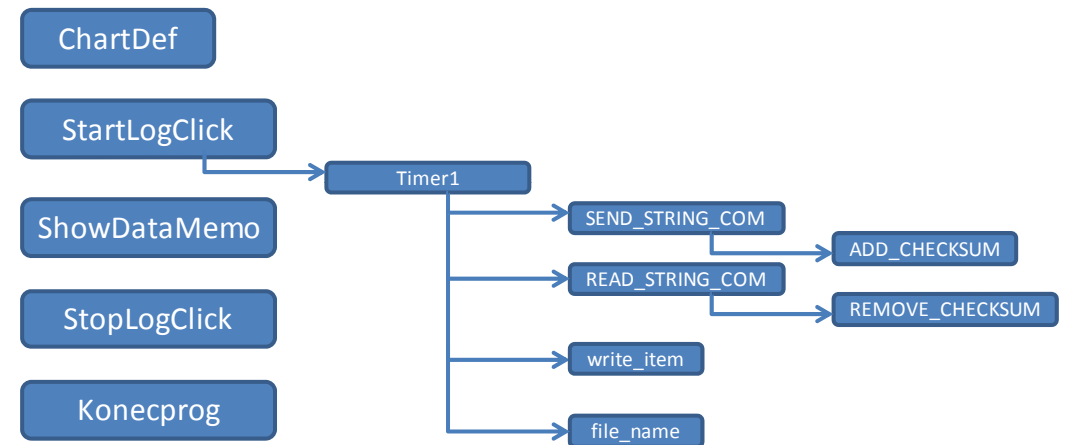
2. Popis softwaru

2.8 Struktura – schéma panelů

Panel Konfigurace



Panel Měření



2. Popis softwaru

2.9 Instalace a spuštění

- **Software je přeložen do formy spustitelného souboru (exe) pro platformu Windows**
- **Program se spouští standardním způsobem přímo, není potřeba instalovat**
- **Pro vlastní běh programu není potřeba instalovat žádné dodatečné ovladače nebo knihovny**
- **Nastavení sériového portu v programu musí odpovídat systémovému nastavení portu**
- **Nastavení adres modulů Adam musí odpovídat skutečným adresám měřicích modulů (nastavuje se pomocí konfigurační utility Advantech)**
- **Při použití specifických komunikačních modulů (např. USB modul 4561, který vytváří virtuální COM port) je nutné nainstalovat ovladače těchto modulů**