

Programovací prostředek AmexCLV-V1.0

Popis výsledku

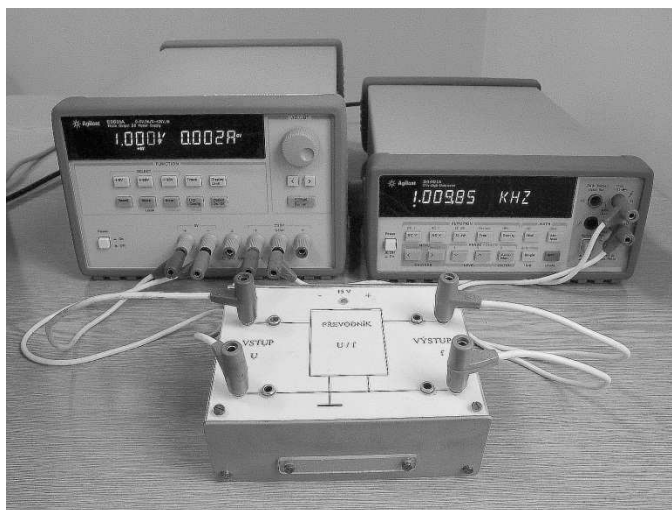
Autor : Ing. Miroslav TALPA, Univerzita obrany, Fakulta vojenských technologií, Katedra elektrotechniky, Kounicova 65, 662 10 Brno
Email: miroslav.talpa@unob.cz

1. Úvod

Vyvinutý programovací prostředek AmexCLV-V1.0 je určen pro rychlou tvorbu programového vybavení automatizovaných měřicích systémů operativního charakteru přímo z listu MS EXCEL. Používá pro tento účel barev pozadí listu MS EXCEL interpretované prostředím LabVIEW.

2. Popis činnosti

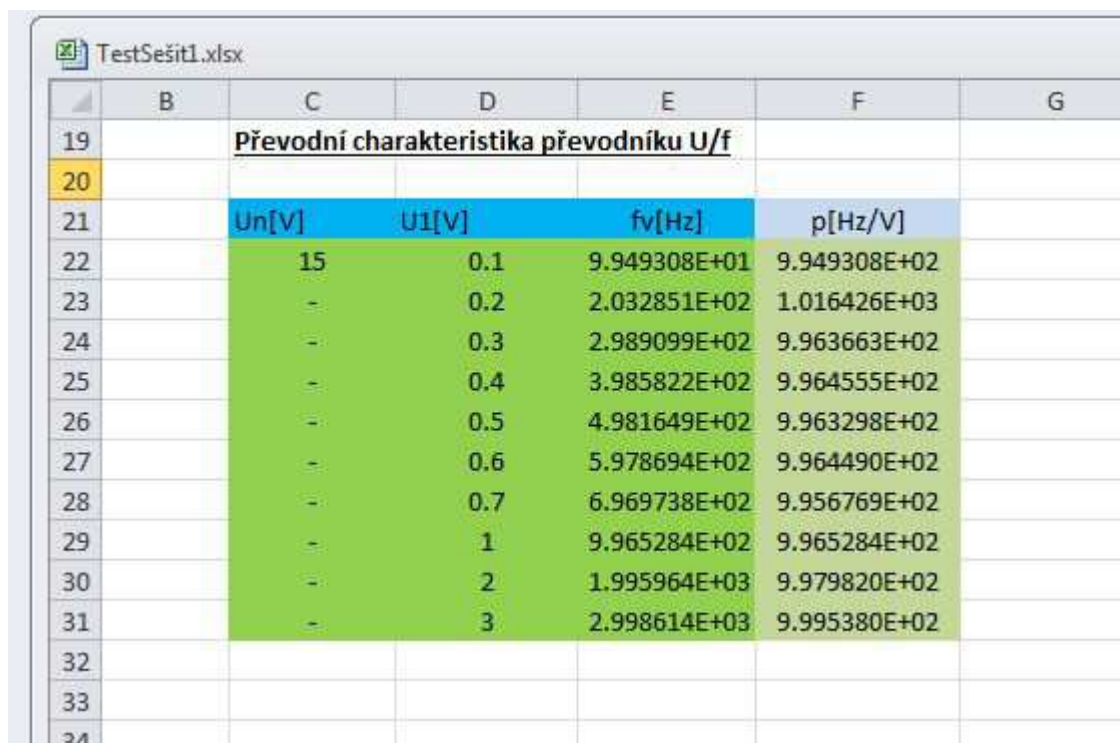
Popis činnosti bude ukázán na příkladu automatizovaného měření převodní charakteristiky převodníku napětí-frekvence. Fyzická podoba pracoviště je na obr.1..



Obr. 1: Pracoviště pro měření převodníku U/f.

Vlastní převodník U/f je umístěn v přípravku. Napájecí napětí převodníku U_n je odebírané z +25V sekce zdroje Agilent E3631a. Řídicí napětí převodníku U₁ je odebírané z 6V sekce téhož zdroje. Zdroj je připojen k PC pomocí sběrnice GPIB a má systémovou adresu 17. Kmitočet výstupního

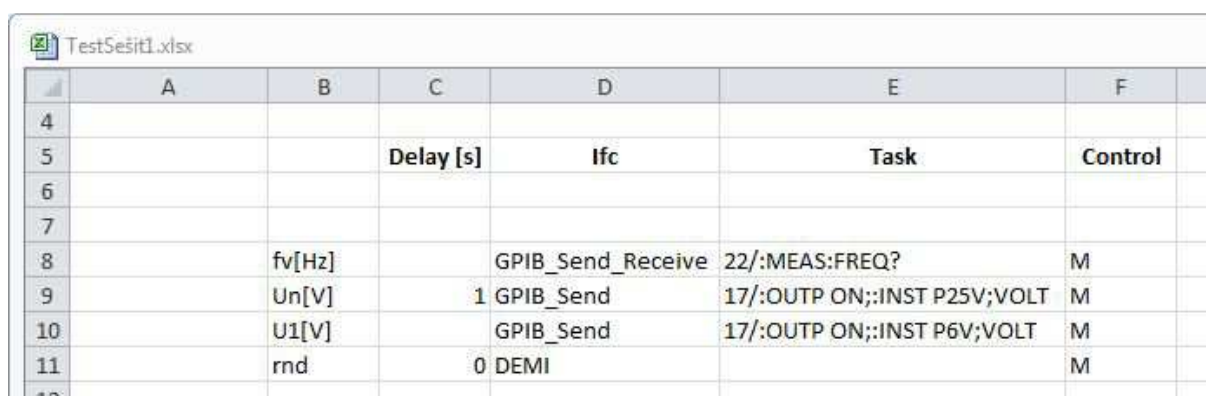
pravoúhlého signálu převodníku f_v je měřen multimetrem Agilent 34401a, který je taktéž připojen k PC pomocí sběrnice GPIB a má systémovou adresu 22.



	B	C	D	E	F	G
19		Převodní charakteristika převodníku U/f				
20						
21		Un[V]	U1[V]	fv[Hz]	p[Hz/V]	
22		15	0.1	9.949308E+01	9.949308E+02	
23		-	0.2	2.032851E+02	1.016426E+03	
24		-	0.3	2.989099E+02	9.963663E+02	
25		-	0.4	3.985822E+02	9.964555E+02	
26		-	0.5	4.981649E+02	9.963298E+02	
27		-	0.6	5.978694E+02	9.964490E+02	
28		-	0.7	6.969738E+02	9.956769E+02	
29		-	1	9.965284E+02	9.965284E+02	
30		-	2	1.995964E+03	9.979820E+02	
31		-	3	2.998614E+03	9.995380E+02	
32						
33						
34						

Obr. 2: Tabulka typu TabXY aplikace AmexCLV na aktivním listu MS EXCEL.

Tabulka , obr. 2., nastavovaných hodnot napětí napájecího a řídicího převodník , naměřených hodnot výstupní frekvence signálu převodníku a vypočítávaného převodního koeficientu převodníku je sestavena na Listu1 sešitu MS Excel dle pravidel barevných schémat a jejich topologie jazyka prostředí AmexC.



	A	B	C	D	E	F
4						
5			Delay [s]	Ifc	Task	Control
6						
7						
8		fv[Hz]		GPIB_Send_Receive	22/:MEAS:FREQ?	M
9		Un[V]	1	GPIB_Send	17/:OUTP ON;:INST P25V;VOLT	M
10		U1[V]		GPIB_Send	17/:OUTP ON;:INST P6V;VOLT	M
11		rnd	0	DEMI		M
12						

Obr. 3: Tabulka příkazů řídicích záhlaví na Listu2.

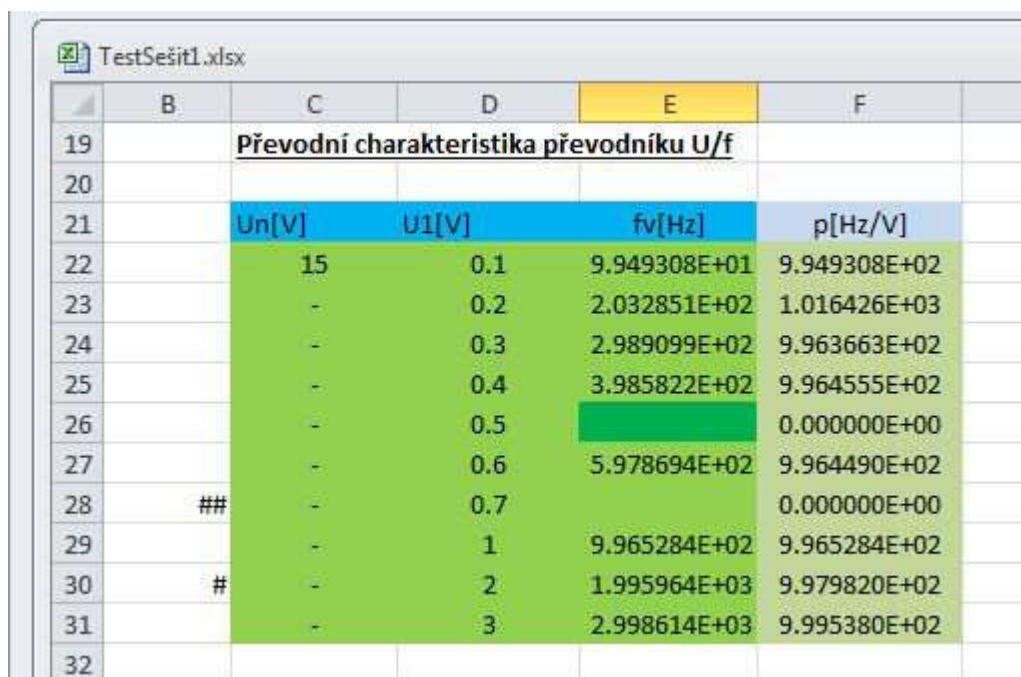
Záhlaví tabulky obsahuje odkazy na příkazy tzv. řídicích záhlaví, viz obr.3., např. buňka Un[V] z obr.2. obsahuje odkaz „=List2!\$B\$9“. Aktivní sešit je pak propojen prostřednictvím vazby ActiveX s výkonnou aplikací AmexCLV spuštěnou v prostředí LabVIEW firmy National Instruments, která interpretuje barevná schémata listu MS Excel a provádí nastavování konkrétních hodnot napětí a odměry kmitočtu výstupního signálu. Smluvená modrá barva záhlaví označuje tzv. aktivní buňky. Jiná než smluvená barva buňky záhlaví znamená, že záhlaví bude aplikace AmexCLV ignorovat. Část tabulky, která slouží k zápisu požadovaných nastavovaných hodnot napětí a k zápisu změřených hodnot kmitočtu má smluvenou barvu zelenou. Záhlaví tabulky sloupce buněk jenž je použita k výpočtu převodního koeficientu má jinou barvu než smluvenou modrou, tím je zabezpečeno, že je aplikace AmexCLV ignoruje. Blokovat zpracování buněk lze i jiným způsobem, jak je ukázáno na obr.5.. Jde o použití jiné než smluvené barvy pozadí buňky, znaku „-“, předložení znaku „#“ buňce, či dvou znaků „##“ pro blokování výkonu celého řádku. Ovládací panel aplikace AmexCLV je uveden na obr.4..



Obr. 4: Ovládací panel aplikace AmexCLV-V1.0.

Po označení tzv. startovní buňky, v našem případě C22, sestavené tabulky a stisknutí tlačítka **TabXY** spuštěné aplikace AmexCLV_V1.0RT.vi v prostředí LabVIEW započne interpretace tabulky a

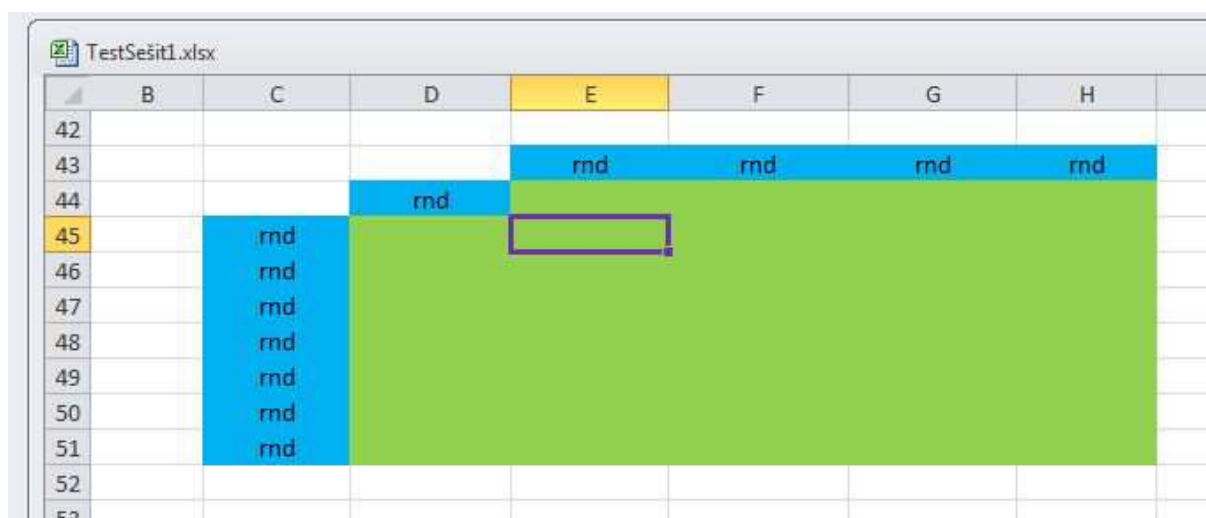
vlastní automatizované měření převodníku dle dat uvedených v tabulce. Měření lze pozastavit stiskem tlačítka **Pause**, nebo korektně předčasně ukončit stiskem tlačítka **R/C**. Okamžité ukončení vyvolá **Stop** tlačítko prostředí LabVIEW. Právě interpretované záhlaví je zobrazováno v položce **AmexC_Header**. Provozní stav aplikace AmexCLV je zobrazován svitem indikátorů **Run** a **Pause**.



	B	C	D	E	F
19		Převodní charakteristika převodníku U/f			
20					
21		Un[V]	U1[V]	fv[Hz]	p[Hz/V]
22		15	0.1	9.949308E+01	9.949308E+02
23		-	0.2	2.032851E+02	1.016426E+03
24		-	0.3	2.989099E+02	9.963663E+02
25		-	0.4	3.985822E+02	9.964555E+02
26		-	0.5		0.000000E+00
27		-	0.6	5.978694E+02	9.964490E+02
28	##	-	0.7		0.000000E+00
29		-	1	9.965284E+02	9.965284E+02
30	#	-	2	1.995964E+03	9.979820E+02
31		-	3	2.998614E+03	9.995380E+02
32					

Obr. 5: Tabulka typu TabXY s ukázkou možností blokování buňky a řádku buněk.

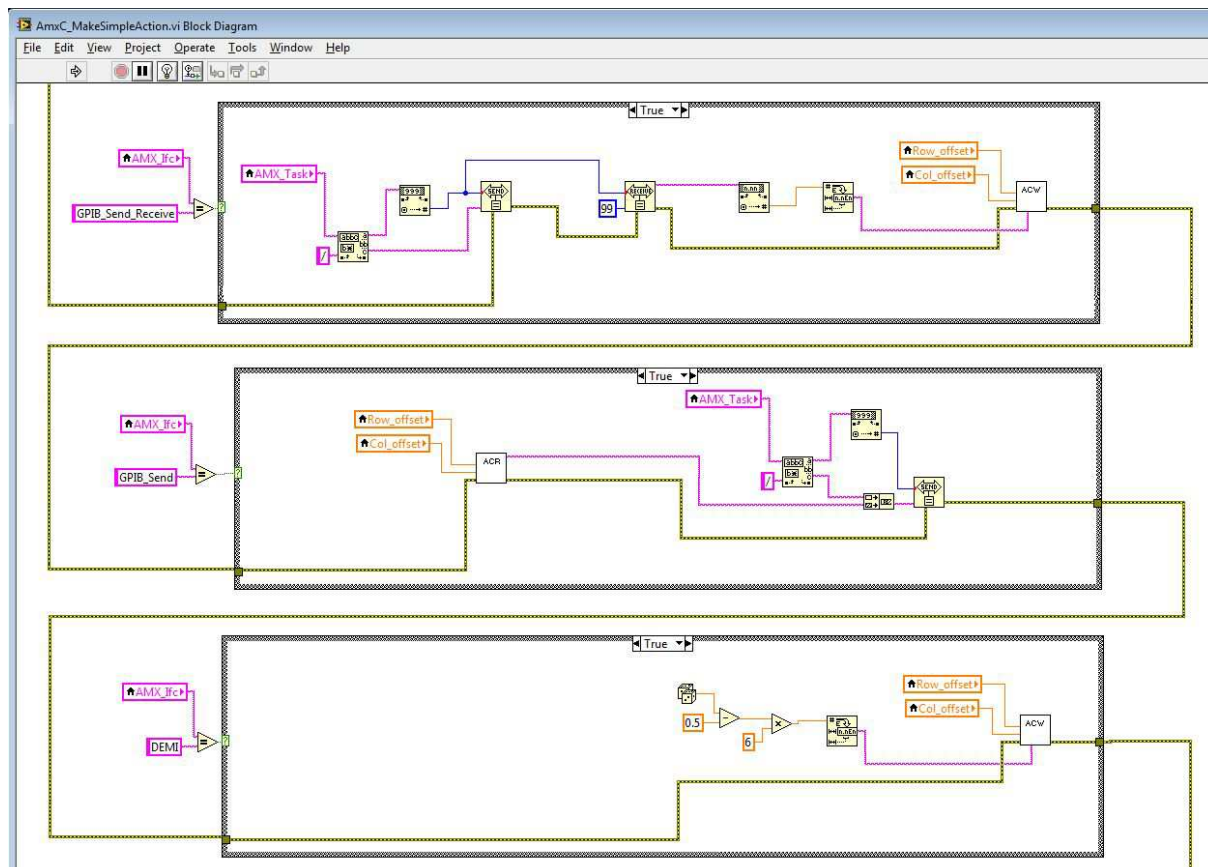
Lze sestavovat i jiné tabulky, viz Obr.6.. Uvedná tabulka je pro demonstraci vyplňována náhodným číslem po stisku tlačítka **TabXYZ** s pořadím buněk D45,E44,E45 pak F44,F45... Příkazy pracující pouze s jednou označenou buňkou lze spouštět tlačítka **TabX** a **TabXZ**. Tabulky transponované kolem hlavní diagonály se spouštějí tlačítka **TabY**, **TabYX** a **TabYXZ**. Podrobnější popis pravidel sestavování tabulek je uveden v [1]. Pro jejich demonstraci slouží soubor TestSešit1.xlsx



	B	C	D	E	F	G	H
42							
43				rnd	rnd	rnd	rnd
44			rnd				
45		rnd					
46		rnd					
47		rnd					
48		rnd					
49		rnd					
50		rnd					
51		rnd					
52							
53							

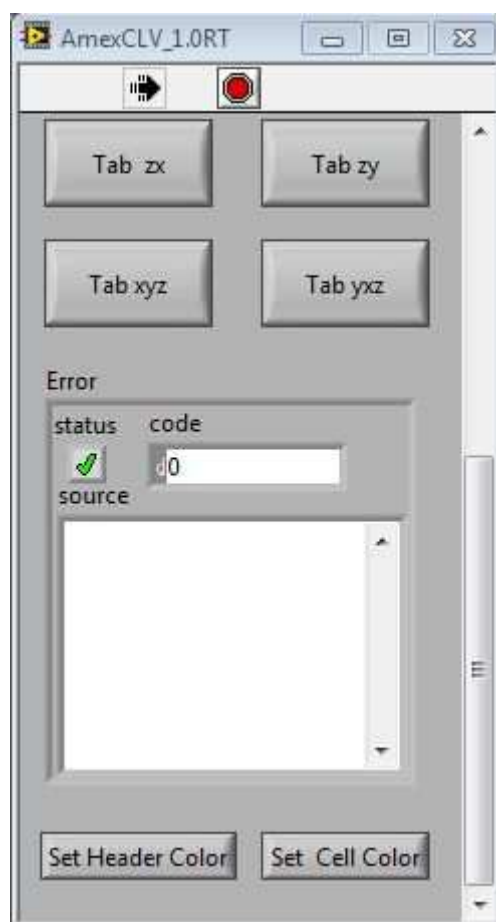
Obr. 6: Tabulka typu TabXYZ s vyznačenou startovní buňkou.

Jádrem aplikace AmexCLV je uživatelsky volně přístupný soubor AmxC_MakeSimpleAction.vi, který vykonává příkazy řídicích záhlaví z listu MS EXCEL nacházející se spolu se svými parametry v proměnných AMX_Ifc, AMX_Task, AMX_Control a AMX_Delay. Odkazy na data vykonávané buňky jsou v proměnných Row_offset a Col_offset. Tímto způsobem lze prakticky neomezeně rozšiřovat portfolio příkazů v mezích schopností prostředí LabVIEW a jeho použitého technického vybavení.



Obr. 7: Část diagramu uživatelsky přístupného souboru LabVIEW - AmxC_MakeSimpleAction.vi.

Změnu smluvených barev lze provést tak, že nastavíme požadovanou barvu pozadí buňky. Buňku označíme a stiskneme příslušné tlačítko **Set Header Color** nebo **Set Cell Color** na ovládacím panelu aplikace, viz obr. 8..



Obr. 8: Část ovládacího panelu zobrazující chyby běhu a umožňující změnu smluvených barev buněk.

3. Technické požadavky

Programovací prostředek AmexCLV-V1.0 je spustitelnou aplikací LabVIEW 2010 v prostředí Windows7 a je určený pro automatizované měření operativního charakteru s využitím listu MS EXCEL 2010. Program neobsahuje žádné algoritmy či data podléhající nějakému stupni utajení podle zákona č. 412/2005 Sb. a ani neobsahuje určené rezortní neutajované informace. Odpovědná osoba pro jednání o licenčním či jiném využití výsledku: Ing. Milan Hanousek, Ph.D., Kounicova 65, 662 10 Brno, tel. 973442102. Výsledek je využíván příjemcem; licenční smlouva nemusí být uzavřena.

Programovací prostředek AmexCLV-V1.0 sestává z těchto souborů uložených ve společném adresáři :

AmexCLV_1.0RT.vi, AmxC_ACextractor.vi, AmxC_ACRead.vi, AmxC_ACWrite.vi, AmxC_offset_Header.vi, AmxC_Enable_Action_X.vi, AmxC_Enable_Action_Y.vi, AmxC_FHextractor.vi, AmxC_Global.vi, AmxC_MakeSimpleAction.vi, AmxC_R_offset_Header.vi, AmxC_Set_Color.vi, AmxC_Tabx.vi, AmxC_Tabxy.vi, AmxC_Tabxyz.vi, AmxC_Taby.vi, AmxC_Tabyx.vi, AmxC_Tabyxz.vi, AmxC_Tabzx.vi, AmxC_Tabzy.vi, AmxC_Test_of_line.vi, AmxC_Test_of_Table.vi, Prompt User for input1.vi a demonstrační aplikace TestSešit1.xlsx.

4. Odkazy

- [1] TALPA, Miroslav. Amex Color - programovací prostředek pro ovládání měřidel z listu MS Excel II. *Elektrorevue*, 2012, sv. 68, č. 2012, s. 1-4. ISSN 1213-1539.
- [2] TALPA, Miroslav. AMEX-programovací prostředek pro automatizovaná měření v experimentální praxi. *Slaboproudý obzor. (Electronic Horizon.)*, 2007, sv. 64, č. 3-4, s. 1-4. ISSN 0037-668X.
- [3] TALPA, Miroslav. AMEX - programovací prostředek pro ovládání měřidel z listu MS Excel. *Elektrorevue, časopis v elektronické podobě, www.elektrorevue.cz*, 2007, sv. 1, č. 15. ISSN 1213-1539.