



# 2023

**Boletín del  
Observatorio del Ebro.  
Observaciones  
geomagnéticas.  
2023.**

*Observacions geomagnètiques.  
2023.*

*Geomagnetic observations.  
2023.*



**BOLETÍN DEL OBSERVATORIO DEL EBRO.  
OBSERVACIONES GEOMAGNÉTICAS.**



**2023**

**Per/por/by:**

**S. Marsal, J. G. Solé, J. J. Curto, J. M. Torta,  
M. Ibañez, O. Cid, M. Calonge y M. A. Barroso.**

**OBSERVATORI DE L'EBRE  
Roquetes, 2024**





## Sumari

1. INTRODUCCIÓ	1
2. SITUACIÓ GEOGRÀFICA	2
3. INSTRUMENTS Y OPERACIÓ	2
3.1. VARIÒMETRES	2
3.2. MESURES ABSOLUTES	3
4. PROCÉS DE LES DADES	3
5. INCIDÈNCIES I ACCIONS	4
6. PRESENTACIÓ DE LES DADES	5
REFERÈNCIES	19
TAULA D'ÍNDEXS K, Ak I SUMA DIÀRIA DE K	20
VARIACIÓ SECULAR	21
VARIACIÓ TÍPICA DIÀRIA	22
HODÒGRAFES	23
VARIACIONS MAGNÈTIQUES RÀPIDES	24
MAGNETOGRAMES	
TAULES MENSUALS DE VALORS MITJANS HORARIS	

## Índice

1. INTRODUCCIÓN	7
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	8
3. INSTRUMENTOS Y OPERACIÓN	8
3.1. VARIÓMETROS	8
3.2. MEDIDAS ABSOLUTAS	9
4. PROCESO DE LOS DATOS	9
5. INCIDENCIAS Y ACCIONES	10
6. PRESENTACIÓN DE LOS DATOS	11
REFERENCIAS	19
TABLA DE ÍNDICES K, Ak Y SUMA DIARIA DE K	20
VARIACIÓN SECULAR	21
VARIACIÓN TÍPICA DIARIA	22
HODÓGRAFAS	23
VARIACIONES MAGNÉTICAS RÁPIDAS	24
MAGNETOGRAMAS	
TABLAS MENSUALES DE VALORES MEDIOS HORARIOS	

## Contents

1. INTRODUCTION	13
2. POSITION	14
3. INSTRUMENTS AND OPERATION	14
3.1. VARIOMETERS	14
3.2. ABSOLUTE OBSERVATIONS	15
4. DATA PROCESSING	15
5. INCIDENTS AND ACTIONS	16
6. PRESENTATION OF DATA	17
REFERENCES	19
K-, Ak-INDICES AND DAILY K SUMS TABLE	20
SECULAR VARIATION	21
TYPICAL DAILY VARIATION	22
HODOGRAPHS	23
RAPID MAGNETIC VARIATIONS	24
MAGNETOGRAMS	
MONTHLY TABLES OF HOURLY MEAN VALUES	



## 1. INTRODUCCIÓ

En aquest butlletí es presenten les observacions magnètiques enregistrades per l'*Observatori de l'Ebre* a Horta de Sant Joan durant l'any 2023. El codi de la IAGA per aquesta estació és EBR.

L'*Observatori de l'Ebre* va ser fundat a Roquetes (Tarragona) l'any 1904 per la Companyia de Jesús. Des de llavors, i exceptuant el període des d'abril de 1938 fins a desembre de 1941, degut al desmantellament de l'Observatori durant la Guerra Civil, s'ha enregistrat de forma contínua el camp magnètic terrestre fins a l'actualitat. Pertorbacions artificials degudes principalment a l'electrificació de la via fèrria van forçar a cercar un emplaçament remot alternatiu i, a finals de l'any 2001, en col·laboració amb l'*Instituto Geográfico Nacional*, es va establir una nova estació variomètrica a la població d'Horta de Sant Joan (a 20,3 km en direcció nord-oest de la ubicació original). Amb la inclusió d'un nou pilar fonamental en una ermita d'aquesta població, aquesta estació va passar a ser completa l'1 de gener de 2012, data a partir de la qual les variacions es refereixen a aquest pilar. Les discontinuïtats en els components del vector camp magnètic entre el 31 de desembre de 2011 i l'1 de gener de 2012, degudes al canvi d'ubicació de les mesures de referència, es poden trobar originalment al butlletí MARSAL et al. (2013), i es reproduïxen a la Taula 1.

	D	H	Z	X	Y	I	F
Valors Horta - Roquetes	-0° 3,1'	-93	113	-93	-23	0° 10,7'	42

**Taula 1. Diferències entre les ubicacions d'Horta de Sant Joan i Roquetes per als diferents elements magnètics. H, Z, X, Y i F estan expressats en unitats de nT.**

En els anteriors butlletins (p. ex. MARSAL et al., 2023) s'han anat resumint tant el procés com els valors definitius fins al 31 de desembre de 2022. Cal assenyalar que tant els variòmetres com el pilar fonamental de les instal·lacions originals de Roquetes segueixen actius. Els primers s'utilitzen principalment per esvaïr dubtes respecte variacions dubtoses al registre remot d'Horta de Sant Joan. Les observacions absolutes, per la seva banda, i per la comoditat que això suposa, es van efectuant diverses vegades per setmana al pilar fonamental d'Ebre (a Roquetes). Repetides sèries de mesures en tots dos pilars fonamentals (Horta i Roquetes) efectuades durant 2013 van permetre establir la diferència entre ells. Atenent a possibles derives, aquesta diferència s'actualitza degudament una vegada al mes mitjançant una sèrie de determinacions absolutes en el pilar fonamental d'Horta de Sant Joan.

Els valors del camp enregistrats a l'emplaçament d'Horta de Sant Joan es transmeten a través d'Internet fins a les instal·lacions de l'*Observatori de l'Ebre* a Roquetes, i des d'allà són transmeses amb una cadència de dotze minuts al node d'informació geomagnètica (GIN) que INTERMAGNET té a París, podent-se traçar en temps quasireal des del link [INTERMAGNET Data Viewer \(bgs.ac.uk\)](https://www.bgs.ac.uk/intermagnet/data-viewer/), o baixar des de [INTERMAGNET Web Services \(bgs.ac.uk\)](https://www.bgs.ac.uk/intermagnet/web-services/), del Node d'Informació Geomagnètica del British Geological Survey (BGS). Les dades també estan disponibles a través del portal EPOS (<https://www.ics-c.epos-eu.org/>), del repositori CORA (<https://dataverse.csuc.cat/dataverse/URL>) i a la pàgina web del centre: [www.obsebre.es/ca/ca-hortasantjoan](http://www.obsebre.es/ca/ca-hortasantjoan). Es poden consultar les dades definitives de minut i horàries en els Centres Mundials de Dades (WDC), INTERMAGNET, i al nostre web (<http://www.obsebre.es/ca/catalegdadesmagnetisme/ca-om-cataleg-dades-ebre>), on també es poden trobar dades definitives de segon, juntament amb mitjanes diàries i mensuals.

Es pot obtenir més informació dirigint-se a:

**Observatori de l'Ebre**  
C.\ Observatori, 3-A  
43520 Roquetes

**Tel.:** 977 50 05 11  
**Fax:** 977 50 46 60  
**e\_mail:** [smarsal@obsebre.es](mailto:smarsal@obsebre.es)  
[jjcurto@obsebre.es](mailto:jjcurto@obsebre.es)  
[gsole@obsebre.es](mailto:gsole@obsebre.es)

## 2. SITUACIÓ GEOGRÀFICA

L'estació variomètrica d'Horta de Sant Joan es troba situada a l'interior d'una cova dins del recinte de la capella de Sant Pau, a la falda de la muntanya de Santa Bàrbara, aproximadament 1,5 km a l'Est de la població. El pilar fonamental se situa a la capella de Sant Onofre, uns 110 m a l'Est del convent de Sant Salvador, i a una cota uns 20 m per sobre d'aquest. De fet, aquest pilar s'havia construït ja l'any 2001, encara que les seves mesures, realitzades esporàdicament, no s'havien utilitzat mai com a referència. Les seves coordenades són:

<b>Latitud Geogràfica*</b>	<b>40°</b>	<b>57'</b>	<b>25" N</b>
<b>Longitud Geogràfica</b>	<b>0°</b>	<b>19'</b>	<b>59" E</b>
<b>Altitud s. n. m.</b>	<b>531,5 m</b>		
<b>Latitud Geomagnètica</b>	<b>42°</b>	<b>52'</b>	<b>21" N</b>
<b>Longitud Geomagnètica</b>	<b>81°</b>	<b>14'</b>	<b>48" E</b>

\*Coordenades donades en el sistema de referència ETRS89/00, basades en l'el·lipsoide de referència GRS80. Altitud ortomètrica. Coordenades geomagnètiques calculades a partir de la 13<sup>a</sup> generació de l'IGRF per a l'època 2020.0 després de convertir les coordenades geodèsiques de més amunt a geocèntriques.

La marca de referència emprada per a la determinació de les mesures absolutes de Declinació és la creu de la part superior de la façana de l'Església d'Horta de Sant Joan, aproximadament a 1,4 km en direcció Oest des del pilar fonamental. Concretament, l'azimut geodèsic determinat entre la línia pilar - creu i el Nord geogràfic és 256° 48' 05" (MARSAL 2013, informe intern).

## 3. INSTRUMENTS I OPERACIÓ

### 3.1. VARIÒMETRES

A partir de l'1 de gener de 2020, l'instrument principal de l'estació magnètica automàtica és el fluxgate triaxial suspès model LEMI-025. Aquest magnetòmetre es va instal·lar a principis de desembre de 2019 a la cova de la capella de Sant Pau d'Horta, on l'oscil·lació tèrmica anual és d'aproximadament 2 °C. Construït al *Lviv Centre* de l'*Institute for Space Research of the National Space Agency of Ukraine* (veure detalls a UKRAINE INSTITUTE FOR SPACE RESEARCH, 2019), aquest instrument inclou tres sensors fluxgate suspesos disposats ortogonalment. En el nostre cas, el conjunt s'orienta aproximadament d'acord amb els tres eixos magnètics locals, H (Nord), E (Est) i Z (Nadir), encara que a la pràctica, a causa de l'escassa Declinació actual del lloc, aquesta orientació coincideix aproximadament amb la donada pels eixos geogràfics X, Y, Z. L'instrument inclou la seva pròpia consola electrònica, GPS i sistema de registre, amb una tarja de memòria Compact Flash on es desen les dades binàries. Un cop descomprimides, les dades es troben disponibles amb mostrejors a 1 i 10 Hz, amb un rang dinàmic de ±4000 nT i 0,01 nT de resolució. El sistema compta també amb una sortida digital RS-232 connectada a un ordinador Raspberry Pi amb accés remot, on es desen les dades de manera redundat.

L'anterior fluxgate triaxial DMI es manté com a reserva. La seva sortida analògica es digitalitza a través d'un convertidor A/D Delta-Sigma de 24 bits (ObsDAQ), proporcionant dades segon filtrades amb un rang dinàmic de 2000 nT i una resolució teòrica d'1 pT. La sincronització de temps per al mostreig a 1 s ve controlada per un PC Arduino que recull el senyal procedent d'un receptor GPS. La petició de mostreig s'envia al mòdul ObsDAQ amb el retard necessari per centrar la dada al principi del segon (ss,0).

La força magnètica total, F, ve donada per un magnetòmetre escalar Overhauser (Gem Systems GSM90) mostrejat cada 10 s (0,1 Hz) i situat prou lluny dels variòmetres per evitar interferències. Tant el mostreig com la sincronització de temps es realitzen sota control de maquinari basat en un microcontrolador PIC 18F4550 i un receptor GPS.

### 3.2. MESURES ABSOLUTES

El tipus d'instrument utilitzat per a la realització de mesures absolutes a les instal·lacions de l'Observatori de l'Ebre (Roquetes) és el DI-flux, que consta d'un magnetòmetre fluxgate de la casa ELSEC, model 810A, el sensor del qual està muntat sobre un teodolit amagnètic de la casa Zeiss, model 010B (d'alta precisió). El procediment d'observació està basat en la determinació de camp nul per a l'obtenció de D i I. Per eliminar els errors de col·limació entre el sensor i l'eix òptic del teodolit, així com els deguts a l'“offset” de camp nul generats per l'electrònica, es realitzen observacions en les quatre posicions possibles per a cada element (veure, p. ex., JANKOWSKI I SUCKSDORFF, 1996; TORTA et al., 1997; o MARSALI TORTA, 2007). Els observadors durant l'any 2023 han estat principalment Miguel Calonge, Miguel Ángel Barroso i Adrià Tuñón Salas.

Les determinacions absolutes de la intensitat total (F) a Roquetes es realitzen amb un magnetòmetre escalar d'efecte Overhauser GEM Systems GSM19.

Com s'ha esmentat anteriorment, les mesures absolutes a l'emplaçament tradicional de Roquetes es realitzen diverses vegades a la setmana, mentre que una sèrie de mesures una vegada al mes es realitza al pilar fonamental de la ubicació remota d'Horta de Sant Joan. En aquest darrer cas, s'utilitza un DI-flux FLM-4, consistent en un sensor Pandect LDC-A20 muntat sobre un teodolit amagnètic TDJ6E-NM per realitzar les mesures de D i I. Pel que fa a la F, es deixa el magnetòmetre escalar GEM Systems GSM19 en registre continu sobre el pilar fonamental. L'observador principal en aquesta ubicació remota durant l'any 2023 ha estat Santiago Marsal Vinadé.

## 4. PROCÉS DE LES DADES

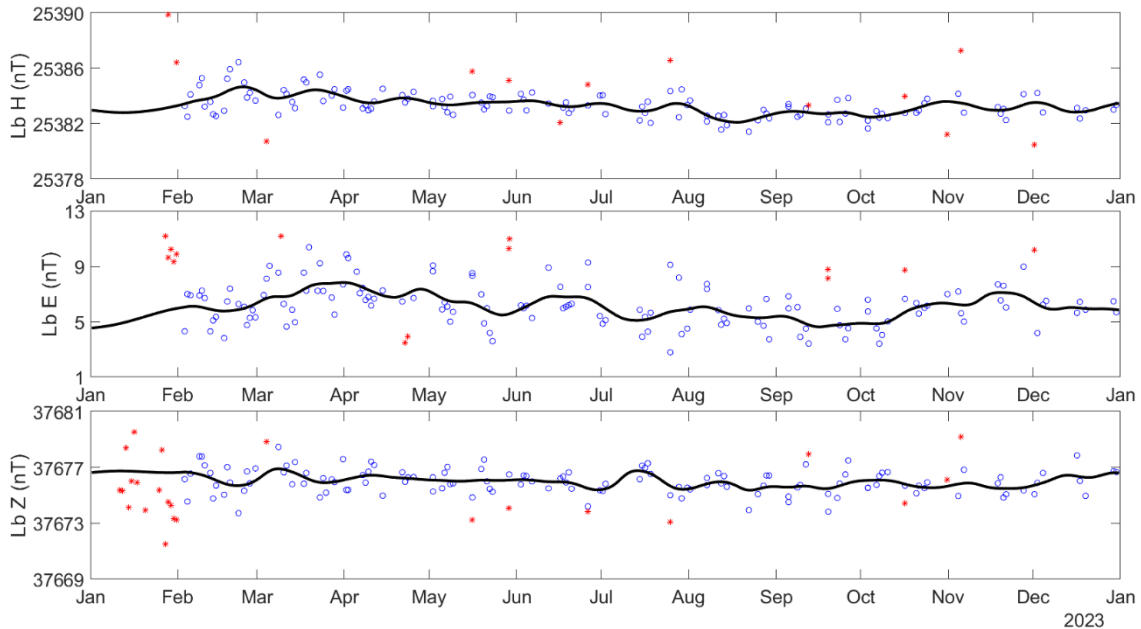
El procés preliminar de les dades inclou la detecció i eventual eliminació de valors espuris en el fluxgate triaxial LEMI-025 d'Horta per comparació amb els corresponents al fluxgate DMI. Aquest darrer instrument s'utilitza també per recuperar talls ocasionals en les dades del LEMI-025. S'inclou també una comparativa entre la intensitat total F enregistrada directament pel magnetòmetre escalar i la deduïda a partir de les dades vectorials dels citats fluxgates. En certes ocasions s'han utilitzat les dades registrades pels variòmetres de Roquetes a fi de dilucidar dubtes romanents.

Després de la compilació de les dues sèries de mesures absolutes (la de Roquetes i la d'Horta), s'ha procedit a la determinació de les línies de base definitives. El procediment seguit es detalla a continuació.

Per a cada element observat F, D i I (o el seu equivalent en coordenades cartesianes) s'han sostret dels valors de les mesures absolutes els valors corresponents del LEMI-025 d'Horta, donant lloc així a dues sèries de diferències o línies de base observades: una corresponent a observacions absolutes realitzades a Roquetes, i una altra corresponent a les observacions absolutes realitzades a Horta. La primera sèrie és molt més densa que la segona, ja que aquesta només parteix d'una sèrie d'observacions absolutes al mes, que al seu torn consta d'unes sis mesures individuals acumulades en un mateix dia. Sobre les línies de base observades a Roquetes i a Horta s'ha realitzat una anàlisi seqüencial que finalitza amb l'obtenció de les línies de base adoptades per a cada dia. Aquest procés inclou l'anàlisi de certs observables que determinen la validesa de les mesures absolutes individuals, el rebuig dels valors de línia de base observada amb diferències excessives, i un ajust de les dades no rebutjades d'acord amb un filtre gaussià amb una desviació estàndard o semi-amplada ( $\sigma$ ) de 5,5 dies.

A continuació, les línies de base adoptades per a Roquetes se sostreuen de les d'Horta, únicament per als dies en els quals ha tingut lloc l'observació en el pilar fonamental d'aquest segon emplaçament. L'evolució temporal d'aquesta diferència pot servir per a validar el mètode, donat que aquesta hauria de ser constant, o almenys lentament variable amb el temps. En el nostre cas, el rang màxim de variació al llarg de 2023 ha estat de 2,1 nT per a l'element magnètic F, 3,1 nT

per a H, 3,6 nT per a E i 4,7 nT per a Z. A partir d'aquest punt, el procés segueix amb la interpolació del resultat d'aquesta sostracció (Horta menys Roquetes) per a cada dia del període, i se li afegeix la línia de base adoptada diària de Roquetes, obtenint així una línia de base virtual diària per a Horta, a la qual anomenarem simplement “línia de base”. Les diferències observades i les corresponents línies de base adoptades per al LEMI-025 per a l’any 2023 s’il·lustren a la Figura 1.



**Fig. 1. Diferències observades entre el DI-flux i el fluxgate LEMI-025 (cercles blaus), i línies de base adoptades (línies contínues) per als elements H, E (est magnètic local) i Z. Els asteriscos vermells corresponen a les diferències descartades abans de l’adopció de la línia de base (noteu que la majoria de les dades descartades al gener de 2023 per als elements H i E estan fora d’escala). Període corresponent a l’any 2023.**

Després d’afegir les línies de base a les mesures del variòmetre (traslladant-les així a les referències absolutes) s’han produït els valors d’1 segon definitius. A partir d’ells, i utilitzant un filtre gaussià de 91 punts, es calculen els valors mitjans de minut, dels quals deriven els valors mitjans horaris, diaris i mensuals, així com els magnetogrames i les taules de mitjanes que es presenten a les seccions finals d’aquest butlletí.

Un indicador habitual per avaluar la qualitat de les dades definitives ve donada per la quantitat  $G = F - P$ , on  $F$  és la força magnètica total calculada a partir dels elements del vector magnètic, i  $P$  és l’equivalent donat pel magnetòmetre escalar, ambdós traslladats al pilar fonamental. Idealment, ambdues magnituds haurien de ser iguals, i per tant  $G = 0$ . Es mostren aquí alguns estadístics referents a aquesta quantitat, basada en valors minut al llarg de l’any 2023: mitjana: -0,015 nT, RMSE: 0,15 nT,  $\max(\text{abs}(G)) = 0,73$  nT.

## 5. INCIDÈNCIES I ACCIONS

En aquest apartat es resumeixen les incidències i accions més importants que d’alguna manera afecten a les dades presentades en aquest butlletí.

- Des de mitjans de desembre de 2022 fins a finals de gener de 2023 s’han dut a terme sondejos geofísics en una zona propera a la del pavelló d’absolutes de l’Observatori de l’Ebre (concretament, al costat de l’antena del sondejador vell) que han donat lloc a mesures absolutes dolentes (veure part inicial de la Figura 1).

Al llarg de l'any 2023 s'han perdut un total de 36 minuts de registre (que equival a 0,6 h, o menys del 0,01 % de les dades) corresponents als elements X, Y, Z; i un total de 8 minuts per a F. El tall més llarg (6 min) va tenir lloc el dia 5 de juliol.

## 6. PRESENTACIÓ DE LES DADES

A la Taula 2 es presenten els valors mitjans anuals per a tots els elements del camp magnètic i per als últims deu anys.

Any	D	H	Z	X	Y	I	F
2014.5	359° 58.4'	25190	37482	25190	-12	56° 05.8'	45160
2015.5	0° 06.3'	25203	37506	25203	46	56° 06.0'	45188
2016.5	0° 14.7'	25233	37524	25233	108	56° 04.9'	45219
2017.5	0° 23.3'	25253	37551	25253	171	56° 04.7'	45253
2018.5	0° 32.2'	25281	37578	25280	237	56° 04.1'	45291
2019.5	0° 41.5'	25305	37610	25303	305	56° 04.0'	45330
2020.5	0° 50.5'	25326	37645	25323	372	56° 04.1'	45371
2021.5	0° 58.7'	25338	37683	25334	433	56° 05.0'	45410
2022.5	1° 07.2'	25346	37724	25342	495	56° 06.2'	45448
2023.5	1° 15.4'	25357	37758	25351	556	56° 07.0'	45483

**Taula 2. Valors mitjans anuals per a tots els elements del camp magnètic. H, Z, X, Y i F estan expressats en unitats de nT.**

Les dades que es presenten a continuació són:

- i) Índexs trihoraris  $K$  i índexs diaris  $SK$  (sumatori de  $K$ ) i  $Ak$ . Els primers han estat calculats automàticament mitjançant el mètode adaptatiu suavitzat recomanat per INTERMAGNET (NOVOŽIŃSKI et al., 1991) sobre la base d'un valor  $K_9$  de 350 nT (límit inferior per a  $K = 9$ ). Els índexs  $ak$  es calculen d'acord amb una recomanació de la IAGA WG V-5, de 1993 (veure, p.ex., BERTHELIER i MENVIELLE, 1993), segons la qual a cada índex trihorari  $K$  de 0 a 9 li correspon una variació lineal de 2,5; 7,5; 15; 30; 55; 95; 160; 265; 415 i 666 nT, respectivament. L'índex  $ak$  per a cada observatori es calcula multiplicant els valors anteriors pel factor  $K_9/500$  (= 0,7 per a EBR). Finalment,  $Ak$  correspon a la mitjana diària dels diferents  $ak$ . (Nota: Els índexs  $K$  tan sols haurien de ser sensibles a perturbacions magnètiques degudes a la injecció de partícules a altes latituds. Malgrat això, aquest índex automàtic ha demostrat ser sensible a efectes radiatius solars com els SFE). Q i D indiquen els cinc dies internacionals de calma i perturbats de cada mes, respectivament.
- ii) Gràfica de la variació secular (evolució dels valors mitjans anuals dels diferents elements del camp magnètic) de l'estació magnètica EBR des de 1910. Els valors del pilar fonamental d'Horta de Sant Joan (corresponents a dades a partir de 2012) s'han traslladat als de Roquetes utilitzant les diferències de la Taula 1. S'han inclòs les mitjanes mensuals corresponents al període 1980-1994, fruit de la recuperació dels valors d'aquest període històric. Com ja se sabia, les mesures absolutes de l'element Z per aquest darrer període no eren satisfactòries, per la qual cosa es va buscar un altre mètode per poder calcular Z. Afortunadament, es disposava d'una sèrie de mesures discontinües d'F obtingudes amb un magnetòmetre de protons Elsec 592/266. Un cop determinats els valors minut definitius d'H, es va procedir a calcular els valors de Z mitjançant la relació  $Z = (F^2 - H^2)^{1/2}$ , que s'han considerat com els valors absoluts als quals ajustar les dades dels variòmetres. La determinació de la línia de base s'ha realitzat mitjançant ajustos del tipus splines cúbics sobre les diferències (absolutes - variòmetres) suavitzades. No s'inclouen els valors d'F, ja que s'han obtinguts emprant  $F = (H^2 + Z^2)^{1/2}$ .

- iii) Variació típica diària dels elements D, H, Z per a les diferents estacions de Lloyd i per a tot l'any en funció del Temps Universal ( $LT \approx UT$  a EBR, on LT és Temps Local i UT Temps Universal). Valors sense tendències i portats a la seva mitjana.
- iv) Hodògrafes de la variació diària per a dies calma, pertorbats i per a tots els dies. Valors sense tendències i portats a la seva mitjana. Els 24 punts representen les mitjanes horàries. Els punts corresponents a les hores inicials del dia es representen amb colors foscos, tornant-se progressivament més clars a mesura que avança el dia.
- v) Taula de variacions magnètiques ràpides (SC [SSC o SI] i SFE).
- vi) Magnetogrames diaris de la declinació (D), intensitat horitzontal (H) i intensitat vertical (Z), mostrats seqüencialment i per mesos.
- vii) Magnetogrames diaris de la intensitat total (F), mostrats seqüencialment i per mesos.
- viii) Taules mensuals dels valors mitjans horaris de D, H, Z i F. Totes les mitjanes han estat calculades a partir de valors minut.

**Agraïments.** Volem agrair totes les facilitats i ajuts rebuts per part de l'Ajuntament d'Horta de Sant Joan per garantir el normal funcionament de l'estació. També estem en deute amb l'*Institut Cartogràfic de Catalunya* (ICC) per l'ajuda prestada en la determinació de l'azimut de la marca utilitzada per a les determinacions de la Declinació magnètica. El disseny i desenvolupament original de l'electrònica que governa l'estació va ser a càrrec de l'exmembre del *British Geological Survey* John C. Riddick, a qui estem particularment agraïts pel temps que ens ha dedicat de forma desinteressada.



## 1. INTRODUCCIÓN

En este boletín se presentan las observaciones magnéticas registradas por el *Observatori de l'Ebre* en Horta de Sant Joan durante el año 2023. La estación magnética posee el código EBR de la IAGA.

El *Observatori de l'Ebre* fue fundado en Roquetes (Tarragona) en 1904 por la Compañía de Jesús. Desde esa fecha, y exceptuando el periodo desde abril de 1938 hasta diciembre de 1941, debido al desmantelamiento del Observatorio durante la Guerra Civil, se ha venido registrando de forma continua el campo magnético terrestre hasta nuestros días. Perturbaciones artificiales debidas principalmente a la electrificación de la vía férrea forzaron a buscar un emplazamiento remoto alternativo y, a finales del año 2001, en colaboración con el *Instituto Geográfico Nacional*, se estableció una nueva estación variométrica en la población de Horta de Sant Joan (a 20,3 km en dirección noroeste de la ubicación original). Con la incorporación de un nuevo pilar fundamental en una ermita de dicha población, esta estación ha pasado a ser completa desde el 1 de enero de 2012, con lo que las variaciones son referidas, desde entonces, a este pilar. Las discontinuidades en las componentes del vector campo magnético entre el 31 de diciembre de 2011 y el 1 de enero de 2012, debidas al cambio de ubicación de las medidas de referencia, se pueden hallar originalmente en el boletín MARSAL et al. (2013), y se reproducen en la Tabla 1.

	D	H	Z	X	Y	I	F
Valores Horta - Roquetes	-0° 3,1'	-93	113	-93	-23	0° 10,7'	42

**Tabla 1. Diferencias entre las ubicaciones de Horta de Sant Joan y Roquetes para los distintos elementos magnéticos. H, Z, X, Y y F vienen dados en unidades de nT.**

En los anteriores boletines (p.e., MARSAL et al., 2023) se han ido resumiendo tanto el proceso como los valores definitivos hasta el 31 de diciembre de 2022. Cabe señalar, sin embargo, que tanto los variómetros como el pilar fundamental de las instalaciones originales de Roquetes siguen activos. Los primeros se utilizan principalmente para despejar dudas respecto a variaciones dudosas en el registro remoto de Horta de Sant Joan. Las observaciones absolutas, por su parte, y por la comodidad que ello supone, se vienen efectuando varias veces por semana en el pilar fundamental de Ebre (en Roquetes). Repetidas series de medidas en ambos pilares fundamentales (Horta y Roquetes) efectuadas durante 2013 permitieron establecer la diferencia entre ellos. Atendiendo a posibles derivas, dicha diferencia se actualiza debidamente una vez al mes mediante una serie de determinaciones absolutas en el pilar fundamental de Horta de Sant Joan.

Los valores del campo registrados en el emplazamiento de Horta de Sant Joan son transmitidos a través de internet hasta las instalaciones del *Observatori de l'Ebre* en Roquetes, y transmitidos con una cadencia de doce minutos al nodo de información geomagnética (GIN) que INTERMAGNET posee en París, pudiéndose trazar en tiempo cuasireal en [INTERMAGNET Data Viewer \(bgs.ac.uk\)](https://www.bgs.ac.uk/intermagnet/data-viewer/), o bajar desde [INTERMAGNET Web Services \(bgs.ac.uk\)](https://www.bgs.ac.uk/intermagnet/web-services/), del nodo de información geomagnética del British Geological Survey (BGS). Los datos también están disponibles a través del portal EPOS (<https://www.ics-c.epos-eu.org/>), del repositorio CORA (<https://dataverse.csuc.cat/dataverse/URL>) y en la página web del centro: [www.obsebre.es/es/es-hortasantjoan](http://www.obsebre.es/es/es-hortasantjoan). Se pueden consultar los datos definitivos de minuto y horarios en los Centros Mundiales de Datos (WDC), INTERMAGNET, y en nuestra web (<http://www.obsebre.es/es/catalogosdatosmagnetismo/es-om-catalogo-datos-ebre>), donde también se pueden encontrar datos definitivos de segundo, así como medias diarias y mensuales.

Se puede obtener más información dirigiéndose a:

**Observatori de l'Ebre**  
C.\ Observatori, 3-A  
43520 Roquetes

**Tel.:** 977 50 05 11  
**Fax:** 977 50 46 60  
**e\_mail:** [smarsal@obsebre.es](mailto:smarsal@obsebre.es)  
[jjcurto@obsebre.es](mailto:jjcurto@obsebre.es)  
[gsole@obsebre.es](mailto:gsole@obsebre.es)

## 2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La estación variométrica de Horta de Sant Joan se encuentra situada en el interior de una cueva dentro del recinto de la capilla de Sant Pau, en la falda de la montaña de Santa Bàrbara, aproximadamente 1,5 km al Este de la población. El pilar fundamental se sitúa en la cercana capilla de Sant Onofre, unos 110 m al Este del convento de Sant Salvador, y en una cota unos 20 m por encima de éste. De hecho, dicho pilar había sido construido ya en 2001, aunque sus medidas, realizadas esporádicamente, nunca habían sido utilizadas como referencia. Sus coordenadas son:

<b>Latitud Geográfica*</b>	<b>40°</b>	<b>57'</b>	<b>25" N</b>
<b>Longitud Geográfica</b>	<b>0°</b>	<b>19'</b>	<b>59" E</b>
<b>Altitud s.n.m.</b>	<b>531,5 m</b>		
<b>Latitud Geomagnética</b>	<b>42°</b>	<b>52'</b>	<b>21" N</b>
<b>Longitud Geomagnética</b>	<b>81°</b>	<b>14'</b>	<b>48" E</b>

\*Coordenadas dadas en el sistema de referencia ETRS89/00, basadas en el elipsoide de referencia GRS80. Altitud ortométrica. Coordenadas geomagnéticas calculadas a partir de la 13ª generación del IGRF para la época 2020.0 después de convertir las coordenadas geodésicas de más arriba en geocéntricas.

La marca de referencia utilizada para la determinación de las medidas absolutas de Declinación es la cruz de la parte superior de la fachada de la Iglesia de Horta de Sant Joan, aproximadamente a 1,4 km en dirección Oeste desde el pilar fundamental. Concretamente, el acimut geodésico determinado entre la línea pilar-cruz y el Norte geográfico es 256° 48' 05" (MARSAL 2013, informe interno).

## 3. INSTRUMENTOS Y OPERACIÓN

### 3.1. VARIÓMETROS

A partir del 1 de enero de 2020, el instrumento principal de la estación magnética automática es el fluxgate triaxial suspendido modelo LEMI-025. Este magnetómetro se instaló a principios de diciembre de 2019 en la cueva de la capilla de Sant Pau de Horta, donde la oscilación térmica anual es alrededor de 2 °C. Construido en el *Lviv Centre* del *Institute for Space Research of the National Space Agency of Ukraine* (ver detalles en UKRAINE INSTITUTE FOR SPACE RESEARCH, 2019), incluye tres sensores fluxgate suspendidos dispuestos ortogonalmente. En nuestro caso, el conjunto se orienta aproximadamente de acuerdo con los tres ejes magnéticos locales, H (Norte), E (Este) y Z (Nadir), aunque a la práctica, debido a la escasa Declinación actual del sitio, dicha orientación coincide aproximadamente con la dada por los ejes geográficos X, Y, Z. El instrumento incluye su propia consola electrónica, GPS y sistema de registro, con una tarjeta de memoria Compact Flash donde se guardan los datos binarios. Una vez descomprimidos, dichos datos se encuentran disponibles con muestreos a 1 y 10 Hz, con un rango dinámico de  $\pm 4000$  nT y 0,01 nT de resolución. El sistema cuenta también con una salida digital RS-232 conectada a un ordenador Raspberry Pi con acceso remoto, donde se guardan los datos de forma redundante.

El anterior fluxgate triaxial DMI se mantiene como reserva. Su salida analógica se digitaliza por medio de un conversor A/D Delta-Sigma de 24 bits (ObsDAQ), proporcionando datos segundo filtrados con un rango dinámico de 2000 nT y una resolución teórica de 1 pT. La sincronización de tiempo para el muestreo a 1 s se realiza mediante un PC Arduino que recoge la señal procedente de un receptor GPS. La petición de muestreo es enviada al módulo ObsDAQ con el retraso necesario para centrar el dato al principio de cada segundo (ss,0).

La fuerza magnética total, F, viene dada por un magnetómetro escalar Overhauser (Gem Systems GSM90) muestreado cada 10 s (0,1 Hz) y situado lo suficientemente lejos de los variómetros para

evitar interferencias. Tanto el muestreo como la sincronización de tiempo se realizan bajo control de hardware basado en un microcontrolador PIC 18F4550 y un receptor GPS.

### 3.2. MEDIDAS ABSOLUTAS

El tipo de instrumento utilizado para la realización de medidas absolutas es el DI-flux, que consta de un magnetómetro fluxgate de la casa ELSEC, modelo 810A, cuyo sensor viene montado sobre un teodolito amagnético de la casa Zeiss, modelo 010B (de alta precisión). El procedimiento de observación está basado en la determinación de campo nulo para la obtención de D e I. Para eliminar los errores de colimación entre el sensor y el eje óptico del teodolito, así como los debidos al “offset” de campo nulo generados por la electrónica, se realizan observaciones en las cuatro posiciones posibles para cada elemento (ver, p. ej., JANKOWSKI Y SUCKSDORFF, 1996, TORTA et al., 1997, o MARSAL Y TORTA, 2007). Los observadores durante 2023 han sido principalmente Miguel Calonge, Miguel Ángel Barroso y Adrià Tuñón Salas.

Las determinaciones absolutas de la intensidad total (F) en Roquetes se realizan mediante un magnetómetro escalar de efecto Overhauser GEM Systems GSM19.

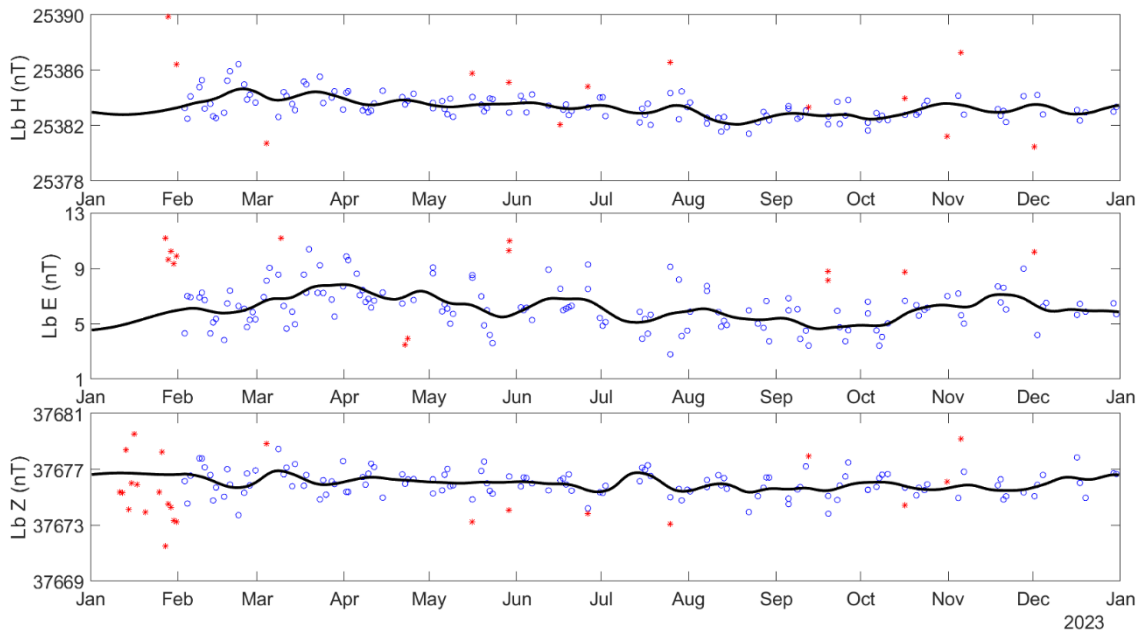
Como se ha mencionado anteriormente, se llevan a cabo medidas absolutas en Roquetes varias veces a la semana, mientras que se realiza una serie de medidas al mes en el pilar fundamental de la ubicación remota de Horta de Sant Joan. En este último caso, se ha utilizado un DI-flux FLM-4, consistente en un sensor Pandect LDC-A20 montado sobre un teodolito amagnético TDJ6E-NM a fin de realizar las medidas de D e I. En cuanto a F, se deja el magnetómetro escalar GEM Systems GSM19 en registro continuo sobre el pilar fundamental. El observador principal en esta ubicación remota durante el año 2023 ha sido Santiago Marsal Vinadé.

## 4. PROCESO DE LOS DATOS

El proceso de datos preliminar incluye la detección y eventual eliminación de valores espurios en el fluxgate triaxial LEMI-025 de Horta por comparación con los correspondientes al fluxgate DMI. Este último instrumento se utiliza también para recuperar cortes ocasionales en los datos del LEMI-025. Se incluye también una comparativa entre la intensidad total F registrada directamente por el magnetómetro escalar y la deducida a partir de los datos vectoriales de los citados fluxgates. Asimismo, en ciertas ocasiones se han utilizado los datos registrados por los variómetros de Roquetes a fin de dilucidar dudas remanentes.

Tras la compilación de las dos series de medidas absolutas (la de Roquetes y la de Horta), se ha procedido a la determinación de las líneas de base definitivas. El procedimiento seguido se detalla a continuación.

Para cada elemento observado F, D e I (o su equivalente en coordenadas cartesianas) se han abstraído de los valores de las medidas absolutas los valores correspondientes al LEMI-025 de Horta, dando lugar así a dos series de diferencias o líneas de base observadas: una correspondiente a observaciones absolutas realizadas en Roquetes y otra correspondiente a medidas realizadas en Horta. La primera serie es mucho más densa que la segunda, ya que esta solo parte de una serie de observaciones absolutas al mes, que a su vez consta de unas seis medidas individuales acumuladas en un único día. Sobre las líneas de base observadas en Roquetes y en Horta se ha realizado un análisis secuencial que finaliza con la obtención de las líneas de base adoptadas para cada día. Este proceso incluye el análisis de ciertos observables que determinan la validez de las medidas absolutas individuales, el descarte de los valores de línea de base observada con diferencias excesivas, y un ajuste de los datos no rechazados de acuerdo con un filtro gaussiano con una desviación estándar o semianchura ( $\sigma$ ) de 5,5 días.



**Fig. 1. Diferencias observadas entre el DI-flux y el FGE DMI (círculos azules), y líneas de base adoptadas (líneas continuas) para los elementos H, E (este magnético local) y Z. Los asteriscos rojos corresponden a las diferencias descartadas antes de la adopción de la línea de base (nótese que la mayoría de los datos descartados en enero de 2023 para los elementos H y E están fuera de escala). Periodo correspondiente al año 2023.**

A continuación, las líneas de base adoptadas para Roquetes se substraen de las de Horta, únicamente para los días en los que ha tenido lugar la observación en el pilar fundamental de este segundo emplazamiento. La evolución temporal de dicha diferencia puede servir para validar el método, pues ésta debería ser constante, o al menos lentamente variable con el tiempo. En nuestro caso, el rango máximo de variación a lo largo de 2023 ha sido de 2,1 nT para el elemento magnético F, 3,1 nT para H, 3,6 nT para E, y 4,7 nT para Z. A partir de este punto, el proceso sigue con la interpolación del resultado de dicha substracción (Horta menos Roquetes) para cada día del periodo, y se le añade la línea de base adoptada diaria de Roquetes, obteniendo así una línea de base virtual diaria para Horta, a la que llamaremos simplemente “línea de base”. Las diferencias observadas y las correspondientes líneas de base adoptadas para el LEMI-025 para el año 2023 se ilustran en la Figura 1.

Tras añadir las líneas de base a las medidas del variómetro (trasladándolas así a las referencias absolutas) se han producido los valores de 1 segundo definitivos. A partir de ellos, y utilizando un filtro gaussiano de 91 puntos, se calculan los valores medios de minuto, de los que derivan los valores medios horarios, diarios y mensuales, así como los magnetogramas y las tablas de medias que se presentan en las secciones finales de este boletín.

Un indicador habitual para evaluar la calidad de los datos definitivos viene dada por la cantidad  $G = F - P$ , donde F es la fuerza magnética total calculada a partir de los elementos del vector magnético, y P es el equivalente dado por el magnetómetro escalar, ambos trasladados al pilar fundamental. Idealmente, ambas magnitudes deberían ser iguales, lo que implica  $G = 0$ . Se muestran aquí algunos estadísticos referentes a esta cantidad, basada en valores minuto a lo largo de 2023: media: 0,015 nT, RMSE: 0,15 nT,  $\max(\text{abs}(G)) = 0,73$  nT.

## 5. INCIDENCIAS Y ACCIONES

En este apartado se resumen las incidencias y acciones más importantes que de alguna forma afectan a los datos presentados en este boletín.

- Desde mediados de diciembre de 2022 hasta finales de enero de 2023 se han llevado a cabo sondeos geofísicos en una zona cercana al pabellón de absolutas del *Observatori de l'Ebre* (concretamente, al lado de la antena del sondeador viejo) que han dado lugar a medidas absolutas espurias (ver parte inicial de la Figura 1).

A lo largo del año 2023 se han perdido un total de 36 minutos de registro (que equivale a 0,6 h, o a menos del 0,01 % de los datos) correspondientes a los elementos X, Y, Z; y un total de 8 minutos para F. El corte más largo (6 min) tuvo lugar el día 5 de julio.

## 6. PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

Los valores medios anuales para todos los elementos del campo durante los últimos diez años se presentan en la Tabla 2.

Año	D	H	Z	X	Y	I	F
2014.5	359° 58.4'	25190	37482	25190	-12	56° 05.8'	45160
2015.5	0° 06.3'	25203	37506	25203	46	56° 06.0'	45188
2016.5	0° 14.7'	25233	37524	25233	108	56° 04.9'	45219
2017.5	0° 23.3'	25253	37551	25253	171	56° 04.7'	45253
2018.5	0° 32.2'	25281	37578	25280	237	56° 04.1'	45291
2019.5	0° 41.5'	25305	37610	25303	305	56° 04.0'	45330
2020.5	0° 50.5'	25326	37645	25323	372	56° 04.1'	45371
2021.5	0° 58.7'	25338	37683	25334	433	56° 05.0'	45410
2022.5	1° 07.2'	25346	37724	25342	495	56° 06.2'	45448
2023.5	1° 15.4'	25357	37758	25351	556	56° 07.0'	45483

**Tabla 2. Valores medios anuales para todos los elementos del campo magnético. H, Z, X, Y y F vienen dados en unidades de nT.**

Los datos que se presentan a continuación son:

- Índices trihorarios  $K$  e índices diarios  $SK$  (suma de  $K$ ) y  $Ak$ . Los primeros han sido calculados automáticamente mediante el método adaptativo suavizado recomendado por INTERMAGNET (NOVOŽYŇSKI et al., 1991) en base a un valor  $K9$  de 350 nT (límite inferior para  $K = 9$ ). Los índices  $ak$  son calculados de acuerdo con una recomendación de la IAGA WG V-5, de 1993 (ver, p.e., BERTHELIER Y MENVIELLE, 1993), según la cual a cada índice trihorario  $K$  de 0 a 9 le corresponde una variación lineal de 2,5; 7,5; 15; 30; 55; 95; 160; 265; 415 y 666 nT, respectivamente. El índice  $ak$  para cada observatorio se calcula multiplicando los valores anteriores por el factor  $K9/500$  ( $= 0,7$  para EBR). Finalmente,  $Ak$  corresponde a la media diaria de los distintos  $ak$ . (Nota: Los índices  $K$  deberían ser sensibles sólo a perturbaciones magnéticas debidas a la inyección de partículas en altas latitudes. Sin embargo, este índice automático ha demostrado ser sensible a efectos radiativos solares como los SFE). Q y D indican los cinco días internacionales de calma y perturbados de cada mes, respectivamente.
- Gráfico de la variación secular (evolución de los valores medios anuales de los distintos elementos del campo magnético) de la estación magnética EBR desde 1910. Los valores del pilar fundamental de Horta de Sant Joan (correspondiente a datos a partir de 2012) se han trasladado a los de Roquetes utilizando las diferencias de la Tabla 1. Se han incorporado las medias anuales correspondientes al periodo comprendido entre 1980 y 1994, como resultado de la recuperación de los valores de este periodo histórico. Como ya se sabía, los valores de las medidas absolutas para el elemento Z para este último periodo no eran satisfactorias, por lo que hubo que buscar otros métodos para el cálculo de Z. Afortunadamente, se disponía de una serie de medidas discontinuas de F obtenidas con un magnetómetro de protones Elsec 592/266. Una vez determinados los valores minuto definitivos de H, se procedió a calcular los valores para Z mediante la relación  $Z = (F^2 - H^2)^{1/2}$ , que se consideraron como los valores absolutos a los que ajustar los datos

de los variómetros. La determinación de la línea de base se ha realizado mediante ajustes del tipo splines cúbicos sobre las diferencias (absolutas - variómetro) suavizadas. No se incluyen los valores de F, ya que son los obtenidos utilizando  $F = (H^2 + Z^2)^{1/2}$ .

- iii) Variación típica diaria de los elementos D, H, Z para las distintas estaciones de Lloyd y para todo el año en función del Tiempo Universal ( $LT \approx UT$  en EBR, donde LT es Tiempo Local y UT Tiempo Universal). Valores sin tendencias y llevados a su media.
- iv) Hodógrafas de la variación diaria para días calma, perturbados y para todos los días. Valores sin tendencias y llevados a su media. Los 24 puntos representan las medias horarias. Los puntos correspondientes a las horas iniciales del día se representan con colores oscuros, volviéndose progresivamente más claros a medida que avanza el día.
- v) Tabla de variaciones magnéticas rápidas (SC [SSC o SI] y SFE).
- vi) Magnetogramas diarios de la declinación (D), intensidad horizontal (H) e intensidad vertical (Z), mostrados secuencialmente y por meses.
- vii) Magnetogramas diarios de la intensidad total (F), mostrados secuencialmente y por meses.
- viii) Tablas mensuales de los valores medios horarios de D, H, Z y F. Todas las medias han sido calculadas a partir de valores minuto.

**Agradecimientos.** Queremos agradecer todas las facilidades y ayudas recibidas por parte del Ayuntamiento de Horta de Sant Joan por garantizar el normal funcionamiento de la estación. Asimismo, estamos en deuda con el *Institut Cartogràfic de Catalunya* (ICC) por la ayuda prestada en la determinación del acimut de la marca utilizada para las determinaciones de la Declinación magnética. El diseño y desarrollo original de la electrónica que gobierna la estación fue a cargo del exmiembro del *British Geological Survey* John C. Riddick, a quien estamos particularmente agradecidos por el tiempo que nos ha dedicado de forma desinteresada.

## 1. INTRODUCTION

In this bulletin we present the geomagnetic observations recorded by the *Observatori de l'Ebre* in Horta de Sant Joan during 2023. The IAGA code for this station is EBR.

The *Observatori de l'Ebre* institution was founded in Roquetes (Tarragona) in 1904 by the Society of Jesus. Since that date, and except for the period between April 1938 and December 1941, due to the dismantling of the Observatory during the Spanish Civil War, the Earth's magnetic field has been continuously recorded until our days. Artificial disturbances, mainly due to railway electrification, forced us to look for an alternative remote site and at the end of the year 2001, in collaboration with the *Instituto Geográfico Nacional*, a new variometric station was installed in Horta de Sant Joan (20.3 km northwest of the original location). With the settlement of a new pillar in a hermitage of this town, this station became fully operational on January 1, 2012, and since then the variations are referred to that pillar. The discontinuities in the components of the magnetic field vector associated with the change of location between December 31, 2011, and January 1, 2012, can be found originally in the MARSAL et al. (2013) bulletin, and are reproduced in Table 1.

	D	H	Z	X	Y	I	F
Horta – Roquetes values	-0° 3.1'	-93	113	-93	-23	0° 10.7'	42

**Table 1. Differences between the magnetic elements at Horta de Sant Joan and Roquetes. H, Z, X, Y and F are given in nT.**

Previous bulletins (e.g., MARSAL et al., 2023) have outlined both the data process and the definitive values until 31 December 2022. It should be pointed out, however, that the variometers and the absolute pillar of the original facilities remain active. The former are mainly used to clear up doubts about suspect variations in the remote records of Horta de Sant Joan. Absolute observations, for the sake of convenience, have been made several times a week at the absolute pillar of Ebre observatory (in Roquetes). The difference between the values in both pillars (Horta and Roquetes) were established in 2013 by performing repeated series of measurements. In order to detect and correct for possible drifts, such a difference is properly updated once a month by means of a series of absolute determinations in the absolute pillar of Horta de Sant Joan.

The field values recorded at the Horta de Sant Joan site are transmitted via internet to the Ebre Observatory facilities, and transmitted with a twelve-minute cadence to the Geomagnetic Information Node (GIN) that INTERMAGNET has in Paris. Near real time data can be plotted from the [INTERMAGNET Data Viewer \(bgs.ac.uk\)](https://www.bgs.ac.uk/intermagnet/) or downloaded from [INTERMAGNET Web Services \(bgs.ac.uk\)](https://www.bgs.ac.uk/intermagnet/) from the INTERMAGNET website held by the Geomagnetic Information Note of the British Geological Survey (BGS). The data are also available via the EPOS portal (<https://www.ics-c.epos-eu.org/>), the CORA repository (<https://dataverse.csuc.cat/dataverse/URL>) and the *Observatori de l'Ebre* website ([www.obsebre.es/en/en-hortasantjoan](http://www.obsebre.es/en/en-hortasantjoan)). Definitive minute and hourly mean values are available from the World Data Centres (WDC), INTERMAGNET, and on our website ([www.obsebre.es/en/magnetismdatacatalogs/en-om-data-catalogs-ebre](http://www.obsebre.es/en/magnetismdatacatalogs/en-om-data-catalogs-ebre)), where definitive 1-second data can be found along with daily and monthly mean values.

It is possible to get more information applying to:

**Observatori de l'Ebre**  
C.\ Observatori, 3-A  
43520 Roquetes (Spain)

**Tel.:** 977 50 05 11  
**Fax:** 977 50 46 60  
**e\_mail:** [smarsal@obsebre.es](mailto:smarsal@obsebre.es)  
[jjcurto@obsebre.es](mailto:jjcurto@obsebre.es)  
[gsole@obsebre.es](mailto:gsole@obsebre.es)

## 2. POSITION

The Horta de Sant Joan variometric station is placed inside a cave within the grounds of Sant Pau's chapel, at the side of Santa Bàrbara Mountain, approximately 1.5 km East of the town. The main pillar is located in the nearby Sant Onofre's chapel, 110 m East of the convent of Sant Salvador, and at an altitude about 20 m above this. Indeed, that pillar was already built in 2001, although absolute measurements on it (made sporadically) had never been used. Its coordinates are:

<b>Geographic Latitude*</b>	<b>40°</b>	<b>57'</b>	<b>25" N</b>
<b>Geographic Longitude</b>	<b>0°</b>	<b>19'</b>	<b>59" E</b>
<b>Altitude a.s.l.</b>	<b>531.5 m</b>		
<b>Geomagnetic Latitude</b>	<b>42°</b>	<b>52'</b>	<b>21" N</b>
<b>Geomagnetic Longitude</b>	<b>81°</b>	<b>14'</b>	<b>48" E</b>

\*Coordinates given in the ETRS89/00 reference system, based on the GRS80 reference ellipsoid. Orthometric height. Geomagnetic coordinates are calculated from the 13<sup>th</sup> generation of the IGRF at epoch 2020.0 after converting the geodetic coordinates above to geocentric.

The reference mark used for the determination of the declination absolute measurements is the cross at the upper part of the façade of the Horta de Sant Joan church, approximately 1.4 km West from the absolute pillar. Specifically, the geodetic azimuth determined between the pillar-cross line and the geographic North is 256° 48' 05" (MARSAL 2013, internal report).

## 3. INSTRUMENTS AND OPERATION

### 3.1. VARIOMETERS

Since January 1, 2020, the main instrument of the automatic magnetic station is a LEMI-025 suspended tri-axial fluxgate. This magnetometer was installed in early December 2019 in the cave of Sant Pau's chapel in Horta, where the annual thermal oscillation is about 2 °C. Manufactured by the *Lviv Centre of the Institute for Space Research of the National Space Agency of Ukraine*, (see details in UKRAINE INSTITUTE FOR SPACE RESEARCH, 2019), this instrument includes three suspended fluxgate sensors arranged orthogonally. In our case, the set is oriented approximately according to the three local magnetic axes, H (North), E (East) and Z (Nadir), although in practice, due to the current low Declination of the site, the orientation almost coincides with the one given by the geographical axes X, Y, Z. The instrument includes its own electronic console, GPS timing and recording system, with a Compact Flash memory card where binary data are stored. Sampling rates of 10 Hz and 1 Hz are available after decompression, with a dynamic range of ±4,000 nT and 0.01 nT resolution. The system also counts on an RS-232 digital output connected to a Raspberry Pi computer where data are additionally stored and accessed remotely.

The former DMI suspended tri-axial fluxgate is kept for backup purposes. The analog output of this magnetometer is digitized by means of a 24-bit A/D Delta-Sigma converter (ObsDAQ) providing 1-second filtered data with a dynamic range of 2,000 nT and a theoretical resolution of 1 pT. The timing for 1-sec sampling is carried out under the control of an Arduino PC that captures the signal of a GPS receiver. The sampling request is sent to the ObsDAQ module with the required delay for the 1-sec data to be centered at the beginning of the second (ss.0).

A scalar Overhauser magnetometer (Gem Systems GSM90) is used to measure the total field intensity F. This magnetometer is sampled every 10 s (0.1 Hz) and is located far enough from the fluxgate to avoid interference. The acquisition and timing are provided by a PIC 18F4550 microcontroller connected to a GPS receiver.



### 3.2. ABSOLUTE OBSERVATIONS

An ELSEC 810A D/I-fluxgate theodolite (or DI-flux) is used for the absolute measurements of declination and inclination at the Ebre Observatory headquarters. It comprises a single axis fluxgate magnetometer sensor element mounted on a high-precision Zeiss 010B nonmagnetic theodolite. The observation procedure is based on the zero-field method to measure D and I. To remove the errors due to misalignment of the magnetic axis of the fluxgate and the optical axis of the theodolite, as well as those due to zero-field offset generated by the control electronics, the observations are made in the four possible positions for each element (see, e.g., JANKOWSKI AND SUCKSDORFF, 1996, TORTA et al., 1997, or MARSAL AND TORTA, 2007). The observers in 2023 have been mainly Miguel Calonge, Miguel Ángel Barroso and Adrià Truñón Salas.

The absolute determination of the total field intensity (F) in Roquetes is made using an Overhauser effect GEM Systems GSM19 scalar magnetometer.

As mentioned above, absolute measurements in Roquetes are carried out several times a week, while a series of measurements are conducted once a month at the absolute pillar of the remote location of Horta de Sant Joan. In the latter case, an FLM-4 DI-flux, consisting of a Pandect LDC-A20 mounted on a TDJ6E-NM/FLM-4 non-magnetic theodolite, has been used to carry out the absolute measurements of D and I, while a GEM Systems GSM19 scalar magnetometer is mounted on the fundamental pillar. The main observer at this remote location in 2023 has been Santiago Marsal Vinadé.

## 4. DATA PROCESSING

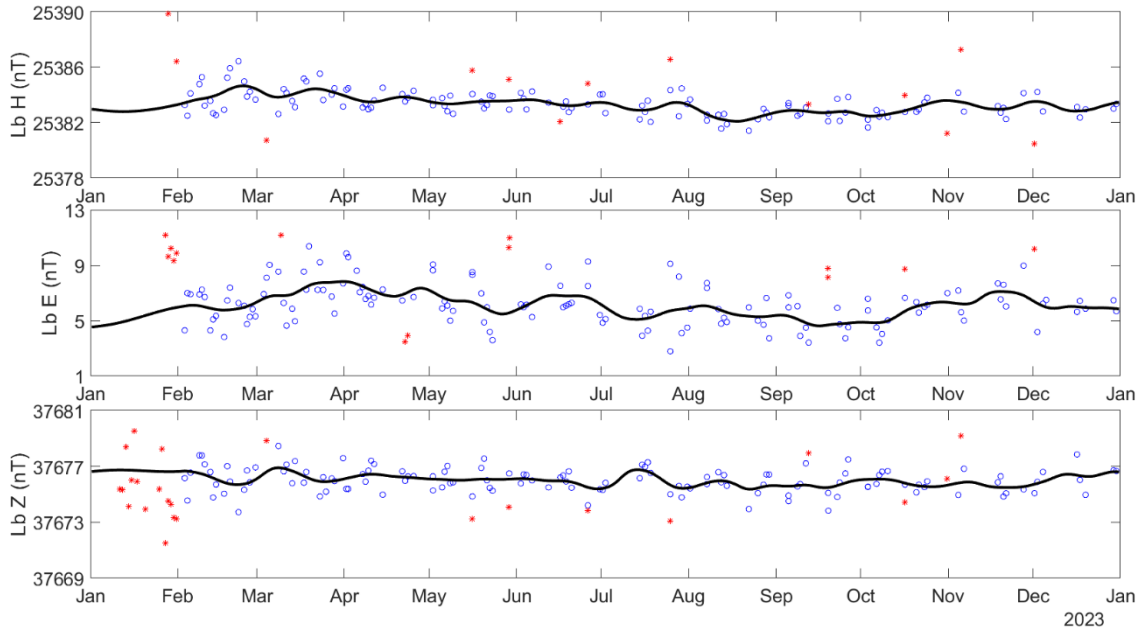
The preliminary data processing includes the detection and elimination of any spikes in the LEMI-025 tri-axial fluxgate data from Horta by comparing its records with those of the DMI magnetometer. Occasional gaps in the LEMI-025 series are also recovered from the DMI records. A comparison between the total intensity F directly recorded by the scalar magnetometer and that deduced from the fluxgate vector data is also performed. Likewise, on some occasions the data recorded by the variometers located in Ebre Observatory headquarters (Roquetes) have been used to clarify remaining doubts.

After the compilation of the two series of absolute measurements (Roquetes and Horta), the definitive baselines are determined. The following procedure has been adopted to allocate them:

For each observed element F, D and I (or its equivalent in Cartesian coordinates), the values of the LEMI-025 FGE located in Horta were subtracted from the corresponding absolute measurements, thus giving rise to two series of differences or observed baselines: one for the absolute observations in Roquetes and the other for the absolute observations in Horta. The first series is much denser than the second, as the latter consists of only one series of absolute observations per month, which in turn consists of six individual measurements on a single day. A sequential analysis was applied to these two observed baselines towards the determination of the adopted differences or adopted baselines for each day. This process includes an analysis of a series of observable quantities that determine the validity of the individual absolute measurements, the rejection of the observed baseline values with excessive differences, and the most suitable interpolation of the accepted data according to a Gaussian filter with a standard deviation or half-width (sigma) of 5.5 days.

After that, the adopted baselines for Roquetes are subtracted from those of Horta, but only for those days in which absolute observations were made in this latter site. The time evolution of the abovementioned differences can serve to validate the method, since these should be constant or, at least, slowly variable over time. In our case, the maximum range of variation in 2023 has been 2.1 nT for the magnetic element F, 3.1 nT for H, 3.6 nT for E, and 4.7 nT for Z. From this point,

the process continues with the interpolation of the differences (Horta minus Roquetes) for every day of the period, to which the daily adopted baseline of Roquetes is added. This gives as a result a daily virtual baseline for Horta, which we will simply call “baseline”. The observed differences and the corresponding baselines adopted for the LEMI-025 for the year 2023 are plotted in Figure 1.



**Fig. 1. Observed differences between the DI-flux and the LEMI-025 fluxgate (blue circles) and adopted baselines (solid lines) for the elements H, E (local magnetic East) and Z. Red asterisks represent rejected differences before baseline adoption (note that most of the rejected data in January 2023 for elements H and E are out of scale). Period corresponding to the year 2023.**

After adding the baselines to the variometer measurements (thus transferring them to the absolute references) the 1-s final values have been generated. From them, and using a 91-point Gaussian filter, the minute mean values are calculated. Hourly, daily and monthly mean values, as well as the magnetograms and the tables of means presented in the final sections of this bulletin are derived from minute mean values.

A usual means to evaluate definitive data quality is provided by the quantity  $G = F - P$ , where  $F$  is the total field resulting from the vector magnetic components, and  $P$  is the total field given by the scalar magnetometer, both corrected for site differences. Ideally, both magnitudes should be equal, so  $G = 0$ . Some statistics about this quantity, which is based on minute values for 2023, are reflected here: mean: 0.015 nT, RMSE: 0.15 nT,  $\max(\text{abs}(G)) = 0.73$  nT.

## 5. INCIDENTS AND ACTIONS

In this section we list the most important incidents and actions that at some extent affect the data presented in this bulletin:

- From mid-December 2022 until the end of January 2023, geophysical soundings near the absolute building of Ebre Observatory produce spurious absolute measurements (see the initial part of Figure 1).

Apart from maintenance works, there have been no major incidents or actions affecting the automatic registers during the period covered by this bulletin.

Throughout the year 2023, a total of 36 minutes (which is 0.6 h, or less than 0.01% of the whole dataset) corresponding to the X, Y and Z elements were lost, while 8 minutes were lost in the case of F. The longest gap (6 min) took place on July 5.

## 6. PRESENTATION OF DATA

The annual mean values for all the magnetic elements during the last ten years are shown in Table 2.

Year	D	H	Z	X	Y	I	F
2014.5	359° 58.4'	25190	37482	25190	-12	56° 05.8'	45160
2015.5	0° 06.3'	25203	37506	25203	46	56° 06.0'	45188
2016.5	0° 14.7'	25233	37524	25233	108	56° 04.9'	45219
2017.5	0° 23.3'	25253	37551	25253	171	56° 04.7'	45253
2018.5	0° 32.2'	25281	37578	25280	237	56° 04.1'	45291
2019.5	0° 41.5'	25305	37610	25303	305	56° 04.0'	45330
2020.5	0° 50.5'	25326	37645	25323	372	56° 04.1'	45371
2021.5	0° 58.7'	25338	37683	25334	433	56° 05.0'	45410
2022.5	1° 07.2'	25346	37724	25342	495	56° 06.2'	45448
2023.5	1° 15.4'	25357	37758	25351	556	56° 07.0'	45483

**Table 2. Annual mean values for all the magnetic elements. H, Z, X, Y and F are given in nT.**

The data presented below in this bulletin are:

- i) Three-hourly activity indices  $K$ , and daily indices  $SK$  (sum of  $K$ ) and  $Ak$ . The former have been automatically calculated by the adaptive smoothing method recommended by INTERMAGNET (NOVOŽYŇSKI et al., 1991) on the basis of a  $K_9$  value of 350 nT (lower limit for  $K = 9$ ).  $ak$  indices are calculated in accordance with a recommendation of the IAGA WG V-5, in 1993 (see, e.g., BERTHELIER AND MENVIELLE, 1993), according to which each three-hourly  $K$ -index from 0 to 9 corresponds to a linear variation of 2.5, 7.5, 15, 30, 55, 95, 160, 265, 415 and 666 nT, respectively. The  $ak$  index for each observatory is calculated by multiplying the previous values by the factor  $K_9/500$  ( $= 0.7$  for EBR). Finally,  $Ak$  corresponds to the daily average of the different  $ak$ 's. (Note:  $K$  indices should only be sensitive to magnetic perturbations proceeding from particle injection at high latitudes. However, this automatic index proves to be sensitive to radiative solar phenomena such as SFEs). Q and D stand for the five international Quiet and Disturbed days of each month, respectively.
- ii) Plot of the secular variation (i.e., evolution of annual mean values of the different elements of the magnetic field) at EBR magnetic station since 1910. Values after 2012, which are referred to the fundamental pillar of Horta de Sant Joan, have been moved to Roquetes levels using the differences given in Table 1. As a result of the recovery of values for this historical period, the annual averages for the period 1980–1994 have been included. As was already known, the values of the absolute measurements for the Z element were not satisfactory for the latter period, so other methods for the calculation of Z had to be found. Fortunately, a series of discontinuous measurements of F obtained with an Elsec 592/266 proton magnetometer were available. Once the definitive minute values of H were determined, values for Z were calculated using the relation  $Z = (F^2 - H^2)^{1/2}$ , which were considered as the absolute values to which the variometer data were fitted. The adopted values of the baseline have been computed by means of a fit with cubic-splines on the smoothed (absolute-variations) differences. The F values have been excluded as they are calculated using  $F = (H^2 + Z^2)^{1/2}$ .

- iii) Typical daily variation of D, H, Z elements for the different Lloyd seasons and for the whole year as a function of Universal Time ( $LT \approx UT$  for EBR, where LT is Local Time and UT is Universal Time). Values have been detrended and referred to their mean values.
- iv) Hodographs of the daily variation for Quiet, Disturbed and All days. Values have been detrended and referred to their mean values. The 24 points represent the hourly mean values. Initial hours of the day are represented with dark colours, becoming progressively lighter as the day progresses.
- v) Table of rapid magnetic variations (SC [SSC or SI] and SFE).
- vi) Month-at-a-glance daily magnetograms of declination (D), horizontal intensity (H) and vertical intensity, (Z).
- vii) Month-at-a-glance daily magnetograms of total intensity (F).
- viii) Monthly tables of hourly mean values of D, H, Z and F. All means have been calculated from minute values.

**Acknowledgments.** We want to thank all the facilities and aid received by the City Council of Horta de Sant Joan to ensure the normal operation of the station. We are also indebted to the *Institut Cartogràfic de Catalunya* (ICC) for their assistance in the determination of the azimuth mark used for the determinations of the magnetic declination. The original design and development of the electronics governing the station was carried out by John C. Riddick, ex-member of the *British Geological Survey*, to whom we are particularly grateful for the time he has unselfishly spent with us.

## REFERENCES

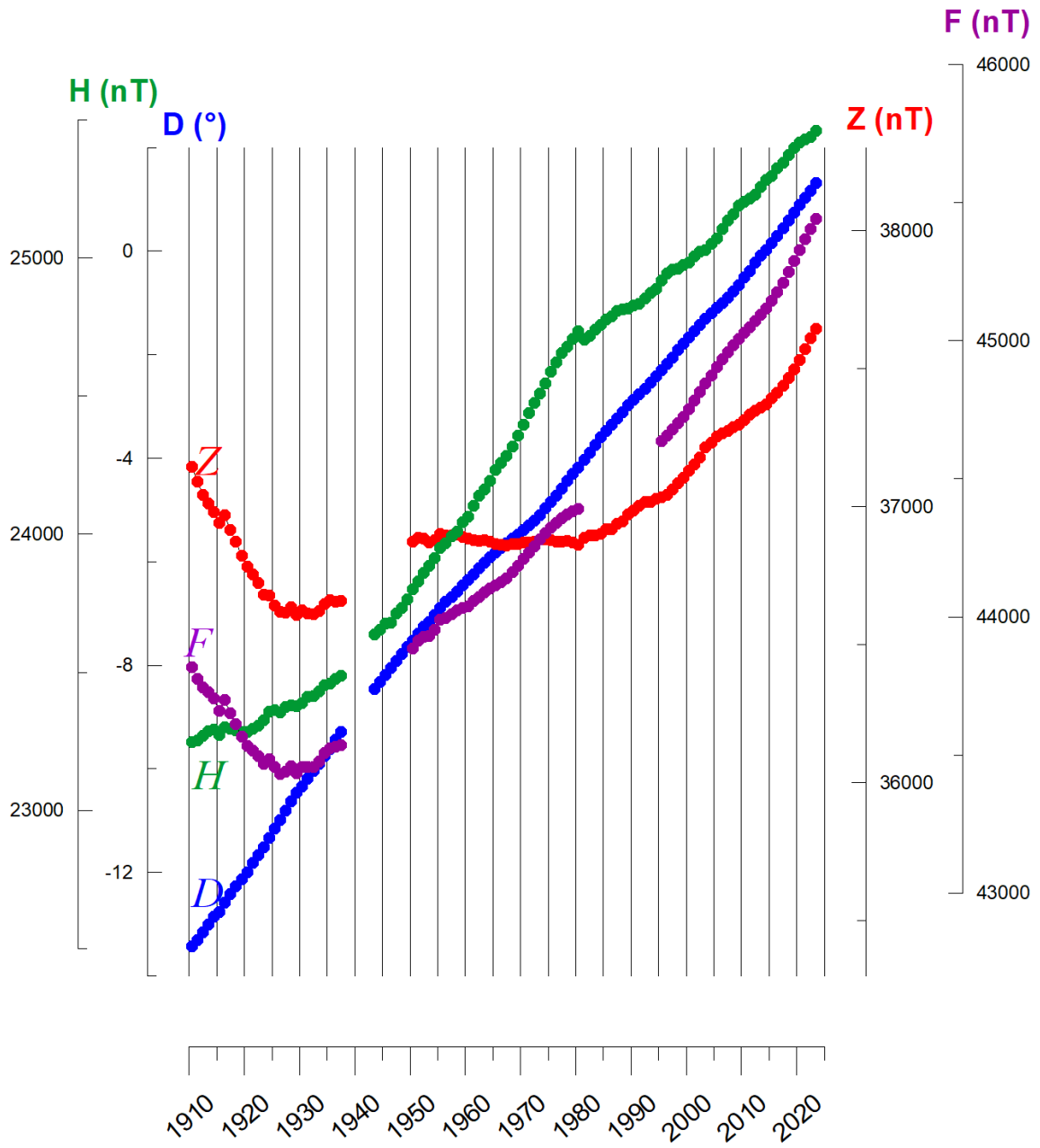
- BERTHELIER, A. AND MENVIELLE, M., Computation of Ak equivalent amplitude, IAGA News, 32, pp. 23-25, 1993.
- UKRAINE INSTITUTE FOR SPACE RESEARCH, Intermagnet 1-second standard flux-gate magnetometer, User Manual (rev. 1.7), Lviv, 2019.
- JANKOWSKI, J. AND SUCKSDORFF, C., Guide for magnetic measurements and observatory practice. IAGA. Boulder, Colorado, 1996.
- MARSAL, S., Determinació de l'azimut de referència per al pilar fonamental d'Horta, internal report, 2013.
- MARSAL, S. AND TORTA, J.M., An evaluation of the uncertainty associated with the measurement of the geomagnetic field with a D/I fluxgate theodolite, Measurement Science & Technology, 18, 2143-2156, 2007.
- MARSAL, S., CURTO, J.J., TORTA, J.M., SOLÉ, J.G., IBAÑEZ, M., CID, O., AND CALONGE, M., Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones Geomagnéticas 2012. Vol. C. Observatori de l'Ebre. Roquetes, Tarragona, 2013.
- MARSAL, S., SOLÉ, J.G. CURTO, J.J., TORTA, IBAÑEZ, M., CID, O., CALONGE, M., AND BARROSO, M.A., Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones Geomagnéticas 2022. Observatori de l'Ebre. Roquetes, Tarragona, 2023.
- NOVOŽYŇSKI, K., ERNST, T. AND JANKOWSKI, J., Adaptive smoothing method for computer derivation of K-indices, Geophys. J. Int., 104, 85-93, 1991.
- TORTA, J.M., SOLÉ, J.G., ALTADILL, D., UGALDE, A., CURTO, J.J., SANCLEMENT, E., ALBERCA, L.F. AND GARCÍA, A., Estación magnética en la Base Antártica Española Juan Carlos I. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.), 93, 113- 121, 1997.

K, Ak INDICES & DAILY K SUMS AT EBRE (K=9 LIMIT: 350 nT) FOR 2023

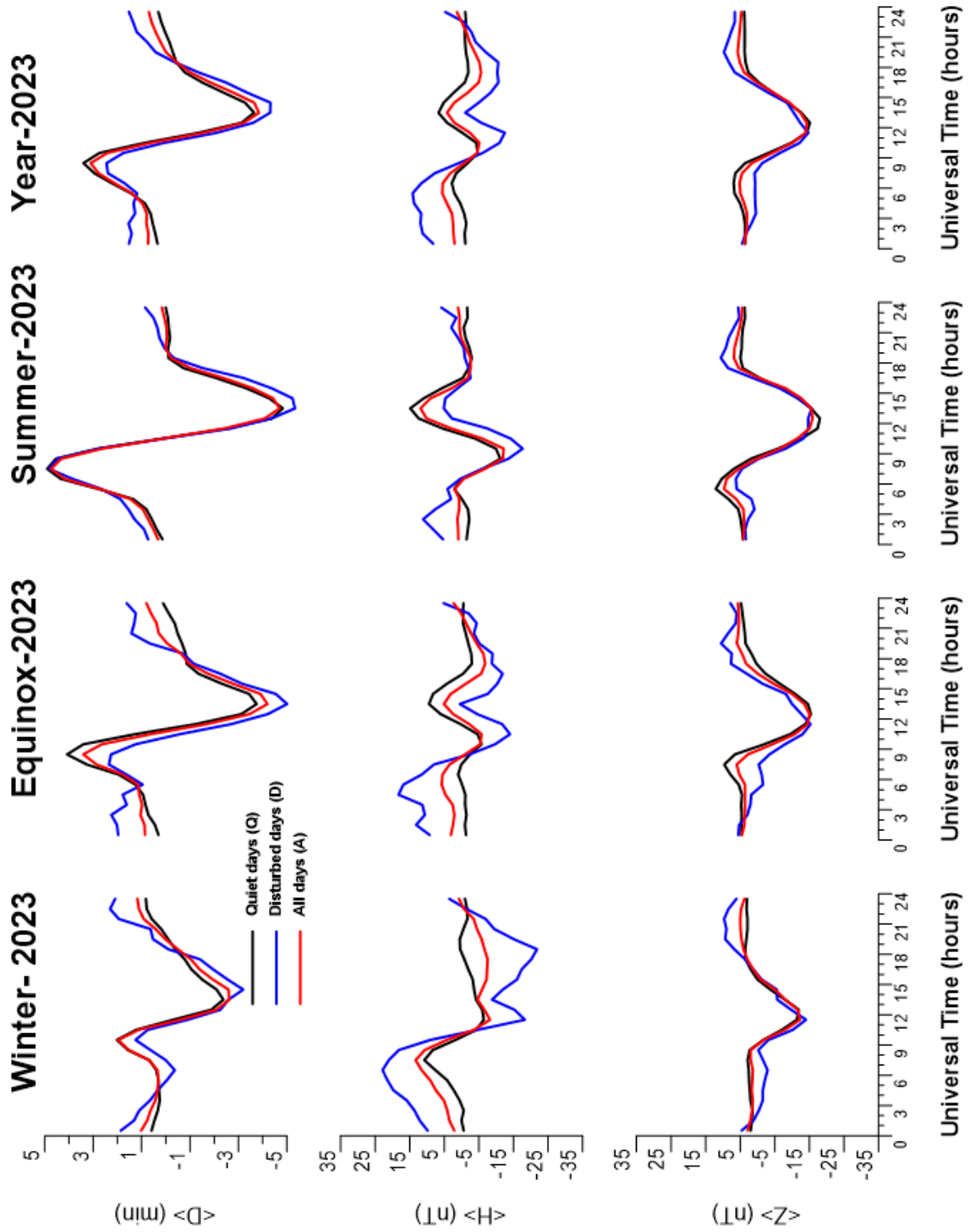
Day	JAN2023				FEB2023				MAR2023				APR2023				MAY2023				JUN2023			
	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak
1	D2213	1344	20	19	1001	1222	9	6	3112	1122	13	9	2124	3333	21	19	2121	2224	16	13	3332	3232	21	17
2	2212	1123	14	10	Q3210	1001	8	7	0112	1134	13	12	3333	2123	20	16	3222	1110	12	9	2110	1112	9	6
3	1011	1223	11	8	2111	2331	14	11	D3323	3144	23	22	3111	3343	19	17	Q0001	2112	7	5	Q1111	0012	7	5
4	D4432	2221	20	18	Q3211	1101	10	7	3333	2234	23	21	3222	2133	18	14	2122	1213	14	10	2222	2232	17	12
5	0111	3232	13	10	Q0101	1122	8	6	D3333	4344	27	28	2121	3333	18	14	Q2001	0011	5	4	Q0112	1122	10	7
6	Q1111	1022	9	6	3323	3244	24	23	4222	3334	23	21	1112	2132	13	9	D4533	3232	25	26	2212	2011	11	7
7	1221	1321	13	9	4433	3333	26	25	2332	3110	15	12	3212	2113	15	11	1221	3423	18	15	Q0111	1012	7	5
8	2222	3210	14	10	3324	3343	25	24	0221	2242	15	12	1111	1113	10	7	4211	3423	20	19	2211	1120	10	7
9	Q2011	1121	9	6	3332	2334	23	21	1333	3232	20	16	3011	1222	12	9	4112	2225	19	20	Q1101	1121	8	5
10	1111	1312	11	8	3323	3233	22	18	4220	1223	16	14	3332	2312	19	15	D4534	4322	27	31	Q1012	0221	9	6
11	1222	2132	15	11	3212	2110	12	9	2111	1024	12	10	Q0121	1121	9	6	3221	2223	17	12	3321	1321	16	12
12	3222	2222	17	12	1212	1132	13	9	3222	0011	11	8	Q0011	2111	7	5	2332	5332	23	23	1221	2111	11	7
13	2122	2144	18	16	Q1010	2111	7	5	Q0001	1111	5	4	2110	0213	10	8	3221	2333	19	15	1222	1211	12	8
14	3322	1123	17	13	2121	1112	11	7	2333	3334	24	22	1011	1113	9	7	1111	1222	11	7	3211	0110	9	7
15	D4333	3335	27	29	D2333	3324	23	21	D3433	2125	23	24	3122	2113	15	11	1101	1131	9	7	D2221	3444	22	22
16	4133	3310	18	17	D2244	4412	23	24	3111	0010	7	6	Q0111	1110	6	4	2220	1122	12	8	D4443	3323	26	26
17	0112	1004	9	9	2322	1010	11	8	Q0112	2102	9	6	Q1121	1111	9	6	Q1111	1011	7	5	2222	2222	16	11
18	D4433	2221	21	19	1212	2222	14	9	2223	2121	15	11	0110	4443	17	19	Q1111	1000	5	4	3212	1232	16	12
19	0033	2010	9	6	3111	2121	12	9	2222	2241	17	13	2113	2311	14	11	0111	1224	12	10	2222	2333	19	14
20	1112	2321	13	9	0012	3232	13	10	2012	3232	16	13	Q0011	1212	8	6	D5434	3333	28	31	2211	2212	13	9
21	D2422	2333	21	18	3223	3211	17	13	3112	1112	12	9	2112	2233	16	12	D3211	2455	23	28	2221	1123	14	10
22	2122	2242	17	13	2012	2222	13	9	3332	2330	19	16	2210	1213	12	9	D4322	2254	24	26	2222	2233	16	12
23	1122	3213	15	11	4322	3433	24	23	D1134	5466	30	50	D2112	4476	27	51	2222	1244	19	17	2112	2222	14	9
24	Q0111	1110	6	4	Q2122	2100	10	6	D6643	2344	32	49	D5653	3233	30	42	2212	3333	19	15	D2332	3334	23	21
25	0012	3222	12	9	1022	2334	17	15	2233	3223	20	16	1001	2233	12	10	3233	2232	20	16	D4221	2233	19	16
26	1222	2331	16	12	D3233	3155	25	29	3222	1132	16	12	2222	3334	21	18	2221	1211	12	8	2222	3323	19	14
27	1013	3313	15	13	D4455	5666	41	77	Q1011	0021	6	5	D4333	3433	26	25	1121	0013	9	7	2222	2122	15	10
28	3221	2232	17	12	D5322	2144	23	25	Q2111	2112	11	7	D3332	3433	24	22	3222	2112	16	12	2322	2122	16	11
29	Q0121	1212	10	7					Q2111	2222	13	9	D3233	3432	23	21	Q1111	1111	8	5	D2332	2433	23	21
30	Q1011	0113	8	6					3222	2352	21	20	2221	2111	12	8	1012	2111	9	6	4222	2200	14	12
31	0222	1322	14	10					4323	2244	24	24					2221	2233	17	12				
Mean Ak				11.7				16.3				16.1				14.4					13.7			11.4

Day	JUL2023				AUG2023				SEP2023				OCT2023				NOV2023				DEC2023			
	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak	T	K	SK	Ak
1	2211	1111	10	7	2111	3322	15	11	2223	3231	18	14	3122	2112	14	10	2223	2211	15	11	D4336	5564	36	60
2	1221	1001	8	6	D2212	3322	17	12	D3334	3454	29	33	3211	2112	13	9	2212	2111	12	8	4311	0112	13	12
3	Q1112	1212	11	7	1222	2100	10	7	4343	3313	24	23	0112	2223	13	9	Q0110	1000	3	3	2322	2422	19	15
4	Q0111	2111	8	5	D0122	3344	19	18	2211	1330	13	10	3222	2124	18	15	1001	2353	15	17	2232	2111	14	10
5	1111	2223	13	9	D4544	2111	22	26	1111	2342	15	13	D4423	2112	19	18	D2125	6664	32	58	D3323	3322	21	17
6	2213	3223	18	14	Q0000	0011	2	3	1111	3211	11	8	2222	1213	15	11	D3433	3554	30	37	2222	3322	18	13
7	D3233	2234	22	19	D2211	2124	15	12	Q2011	2123	12	9	1110	1121	8	5	D5322	3332	23	23	1211	1023	11	8
8	3111	1111	10	7	3101	1221	11	8	Q3101	2210	10	8	2122	1123	14	10	2322	1143	18	15	1011	1131	9	7
9	Q0111	1111	7	5	1012	2222	12	8	2112	2211	12	8	2121	2231	14	10	2222	2243	19	15	Q0011	0110	4	4
10	Q1111	1111	8	5	2211	1222	13	9	Q1001	0111	5	4	1211	0000	5	4	2322	2112	15	11	0001	1121	6	5
11	2121	1221	12	8	Q1111	1111	8	5	Q1112	2112	11	7	Q0111	1111	7	5	Q1112	1010	7	5	Q0101	1000	3	3
12	2121	1231	13	9	1221	2122	13	9	1013	4534	21	25	Q1011	1110	6	4	1042	2213	15	13	0100	3320	9	8
13	2121	2312	14	10	2111	1111	9	6	4322	3323	22	19	1333	3432	22	20	5212	3321	19	19	0211	2333	15	12
14	D2332	2443	23	21	Q2011	1022	9	6	4231	2235	22	23	1112	2141	13	11	2112	2321	14	10	D3323	3112	18	14
15	3223	3100	14	12	Q1101	0111	6	4	2211	2212	13	9	0001	0113	6	5	3222	3342	21	18	1003	3333	16	14
16	0111	1134	12	11	2011	3321	13	10	1011	1242	12	10	2011	2100	7	5	1112	2213	13	9	3332	3143	22	20
17	D3134	3233	22	20	3220	1221	13	9	3322	3343	23	21	Q0011	1002	5	4	Q0001	1210	5	4	D3433	5534	30	37
18	D4222	3232	20	17	D2233	1223	18	14	D3332	4444	27	28	0223	3322	17	13	Q0101	1011	5	4	D2344	3335	27	30
19	Q0121	1110	7	5	3111	1232	14	11	D5532	4442	29	36	2212	1220	12	8	Q0011	1011	5	4	3222	1223	17	12
20	0111	1442	14	14	3322	2122	17	12	4222	3233	21	18	1112	2133	14	11	1112	2111	10	7				

# ANNUAL MEAN VALUES (EBR)



# TYPICAL DAILY VARIATION

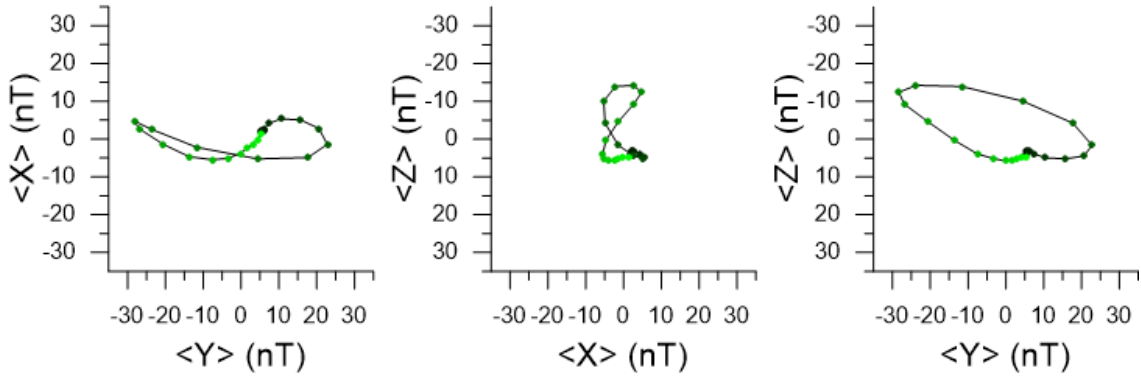




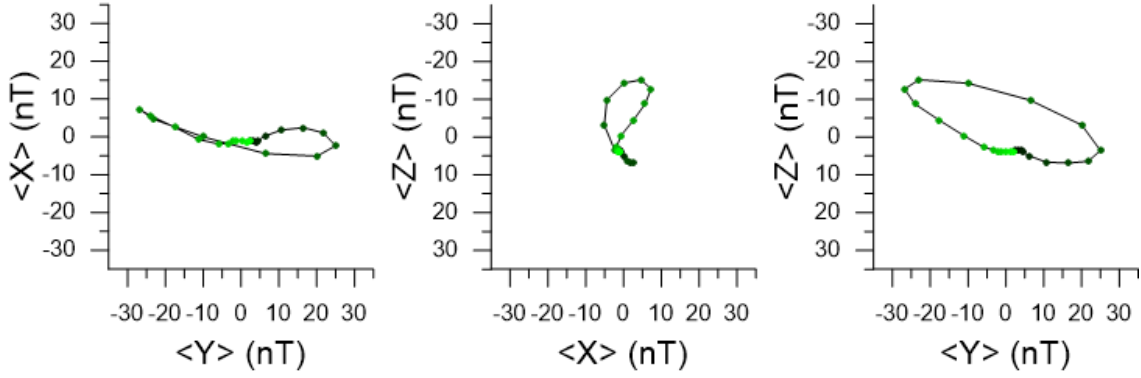
# HODOGRAPHS

2023

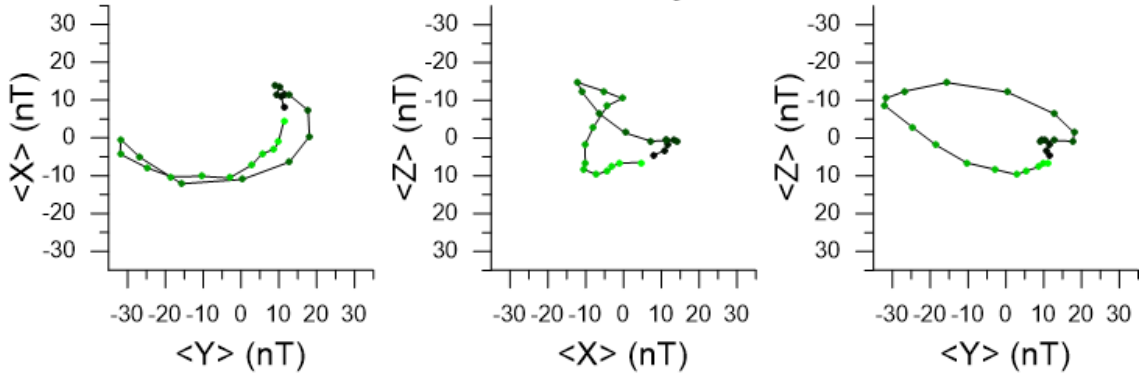
All days



Quiet days



Disturbed days



## RAPID MAGNETIC VARIATIONS

### SUDDEN COMMENCEMENTS (SC):

DATE	TIME (UT)	TYPE	QUALITY
2023-01-17	21:57	SSC	B
2023-02-14	01:19	SSC	A
2023-02-14	23:00	SSC	B
2023-02-20	10:35	SSC	B
2023-02-26	19:22	SSC	A
2023-03-15	04:27	SSC*	B
2023-04-18	13:59	SSC	A
2023-04-23	17:34	SSC	A
2023-05-06	01:29	SSC	A
2023-05-08	13:56	SSC*	A
2023-05-12	06:30	SSC	C
2023-07-13	12:13	SI	B
2023-07-13	16:47	SI	B
2023-07-16	19:19	SSC	B
2023-07-20	16:44	SSC	A
2023-07-25	22:30	SSC	A
2023-08-05	02:53	SSC	B
2023-09-05	15:22	SSC	B
2023-09-12	11:19	SSC	A
2023-09-12	12:16	SSC	A
2023-09-17	02:31	SSC	B
2023-09-18	13:28	SSC	A
2023-09-24	20:40	SSC	A
2023-10-18	03:33	SSC	B
2023-11-05	09:02	SSC	B
2023-11-12	06:11	SSC	A
2023-11-25	08:34	SSC	C
2023-12-01	00:18	SSC	A
2023-12-01	09:24	SSC	B
2023-12-01	20:40	SI	C
2023-12-15	11:46	SSC	A
2023-12-28	23:45	SSC	A

### SOLAR FLARE EFFECTS (SFE):

DATE	TIME (UT)	QUALITY
2023-02-11	15:40	C
2023-05-01	13:08	A
2023-05-03	13:47	A
2023-05-20	12:32	C
2023-07-16	15:07	C
2023-08-06	18:30	B
2023-09-20	14:20	C

**Notes:**

An asterisk (\*) in the first table indicates that the principal impulse was preceded by a smaller reverse impulse.

SSC: Storm Sudden Commencement

SI: Sudden Impulse

The quality of the events is classified as follows:

A = very distinct

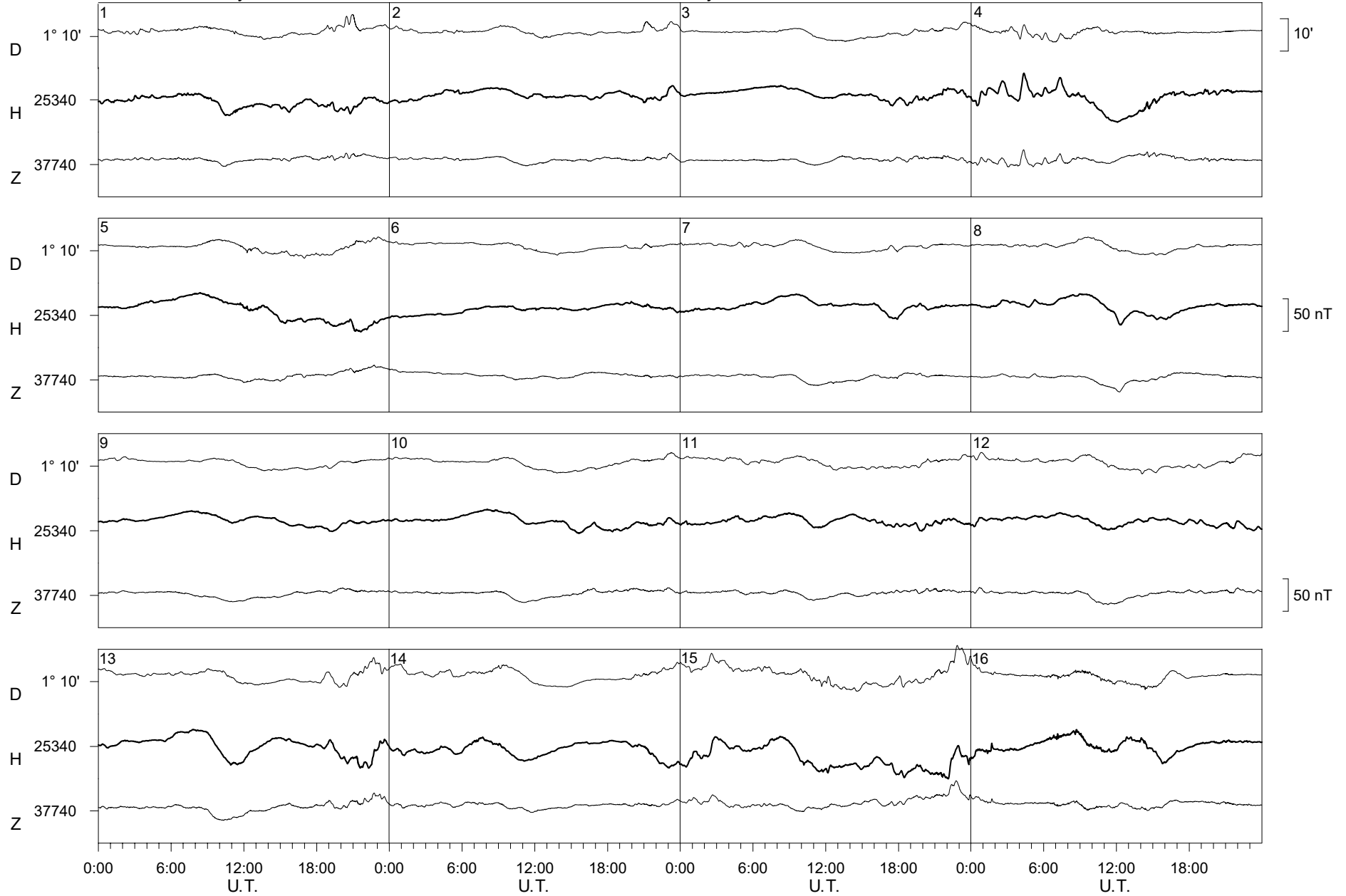
B = fair, ordinary, but unmistakable

C = doubtful

Ebre Observatory

January

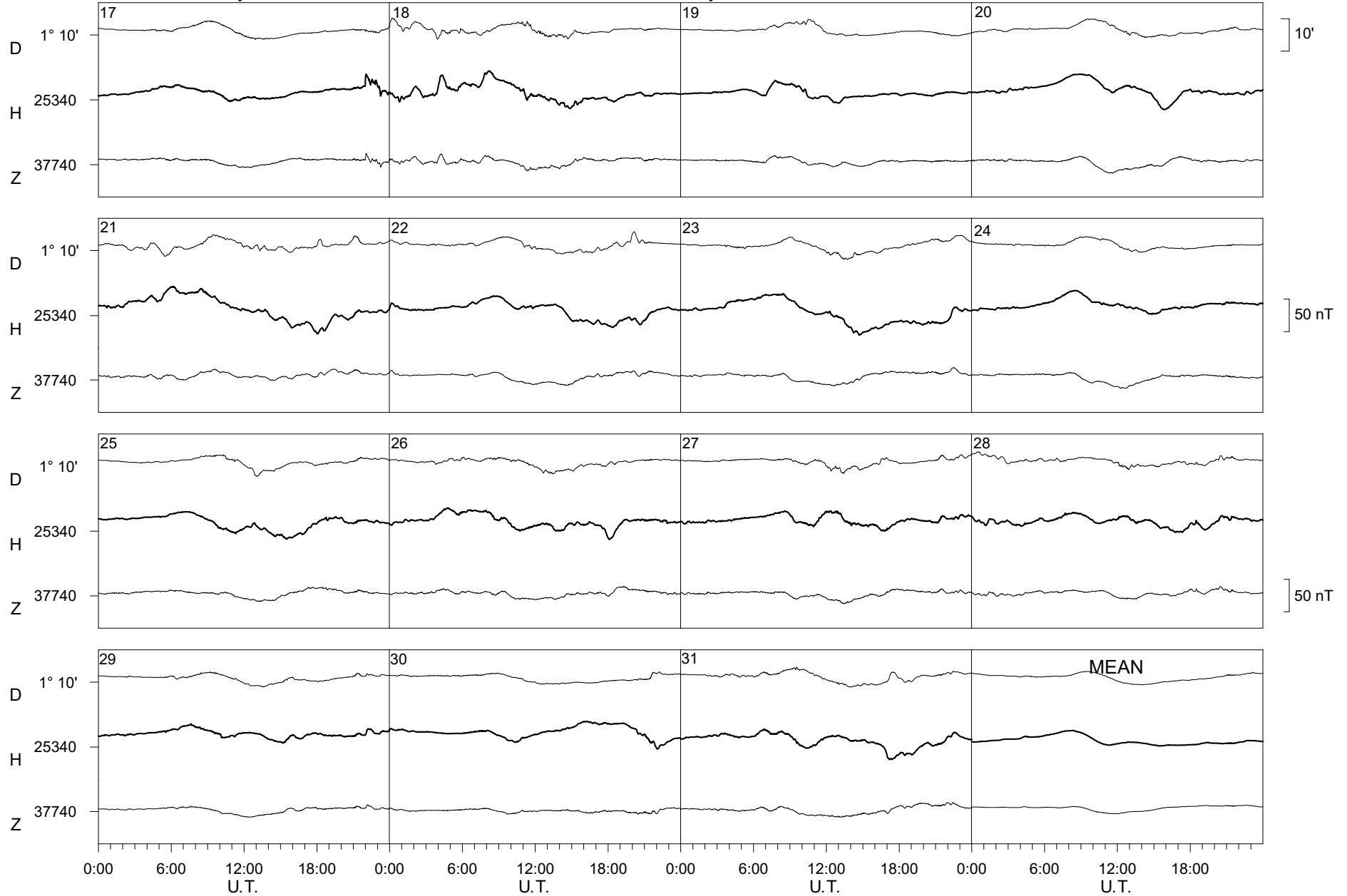
2023



Ebre Observatory

January

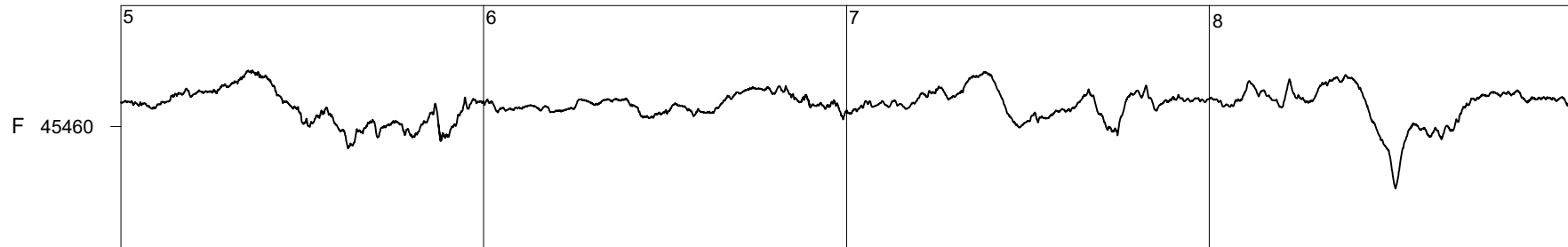
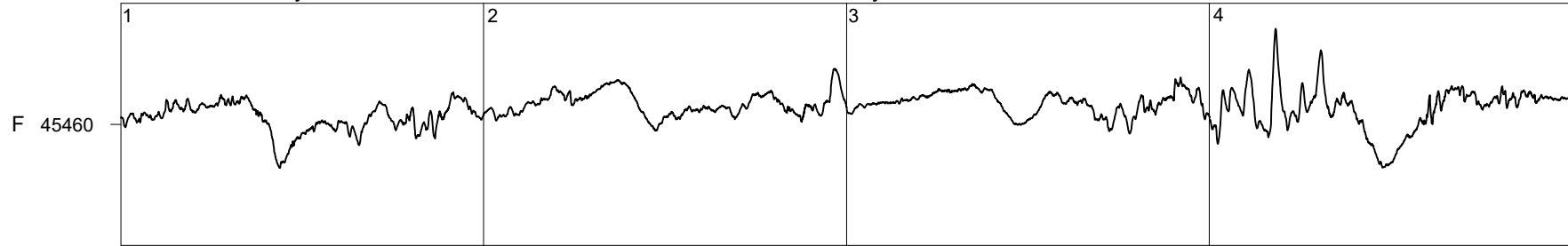
2023



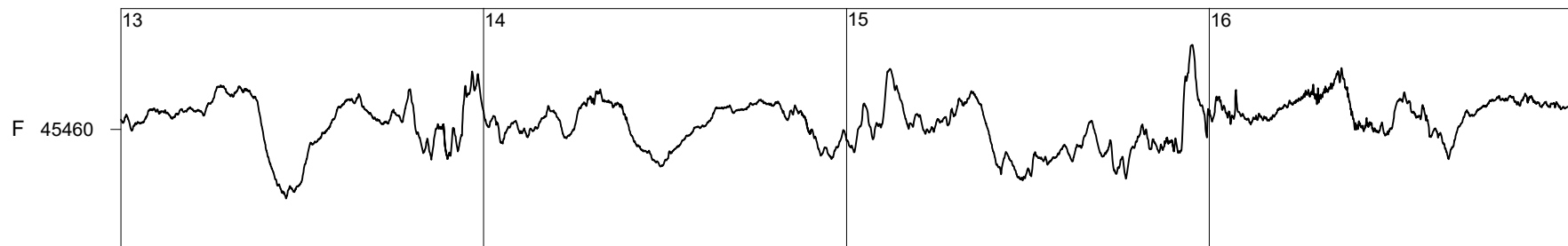
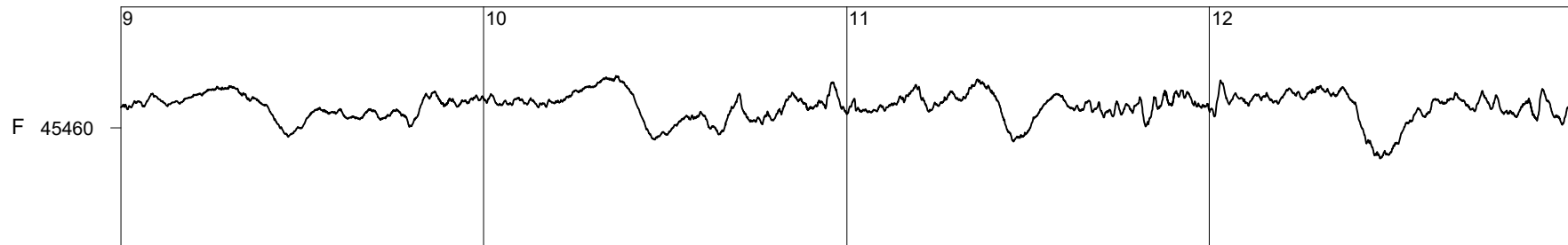
Ebre Observatory

January

2023



50 nT

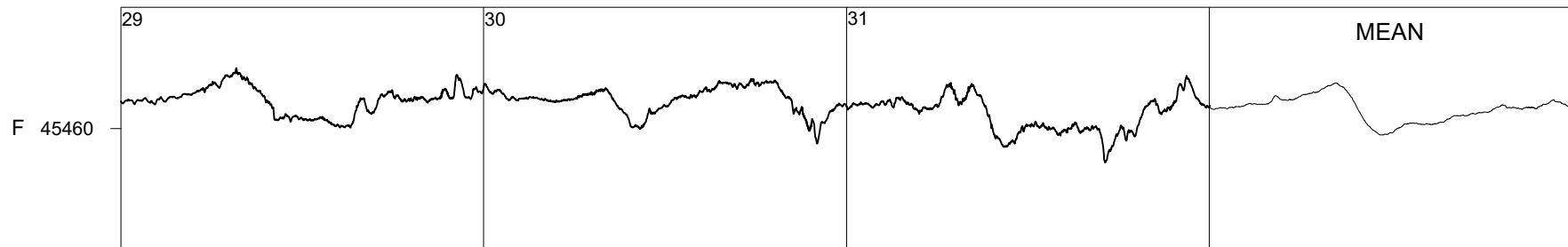
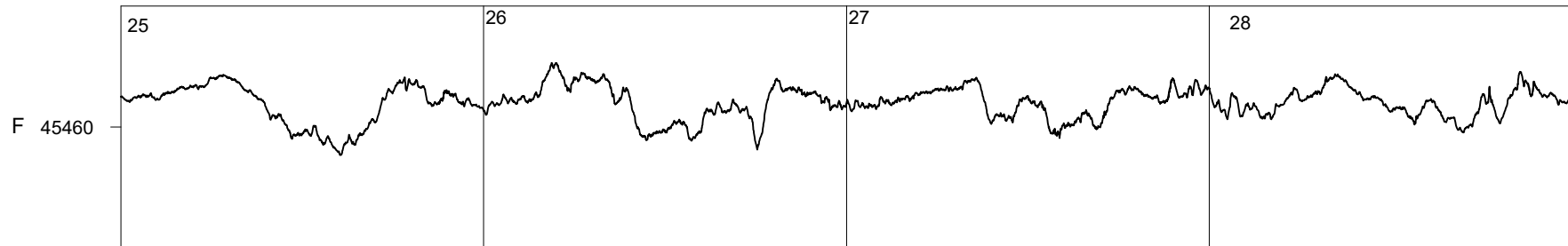
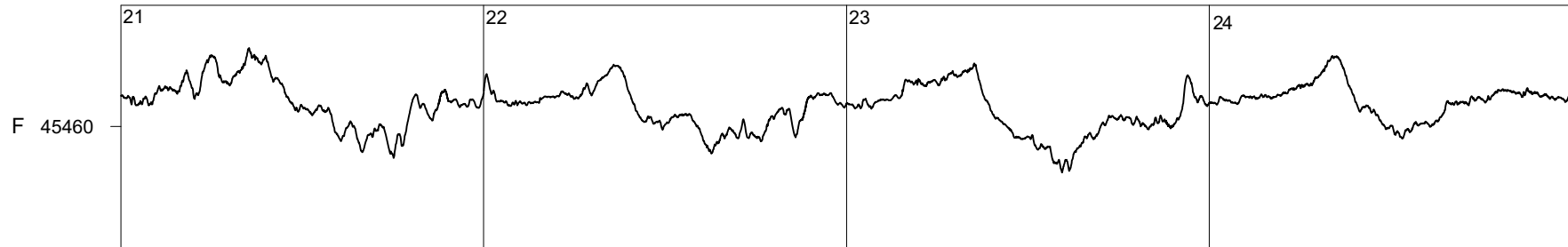
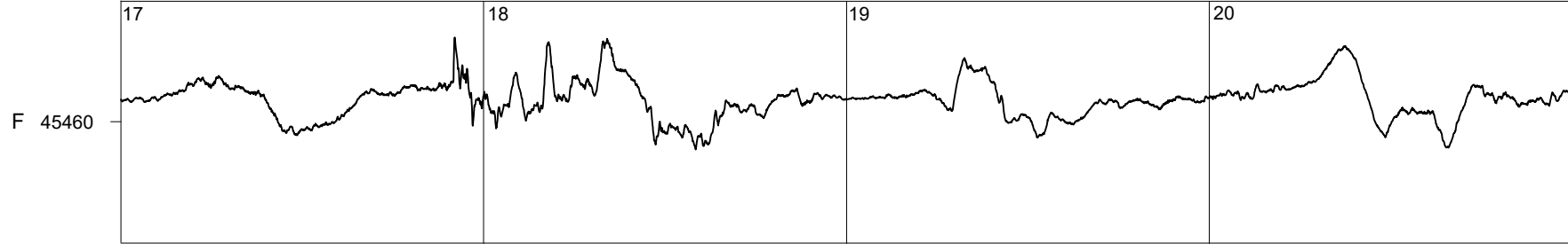


0:00 6:00 12:00 18:00 U.T. 0:00 6:00 12:00 18:00 U.T. 0:00 6:00 12:00 18:00 U.T. 0:00 6:00 12:00 18:00 U.T.

Ebre Observatory

January

2023



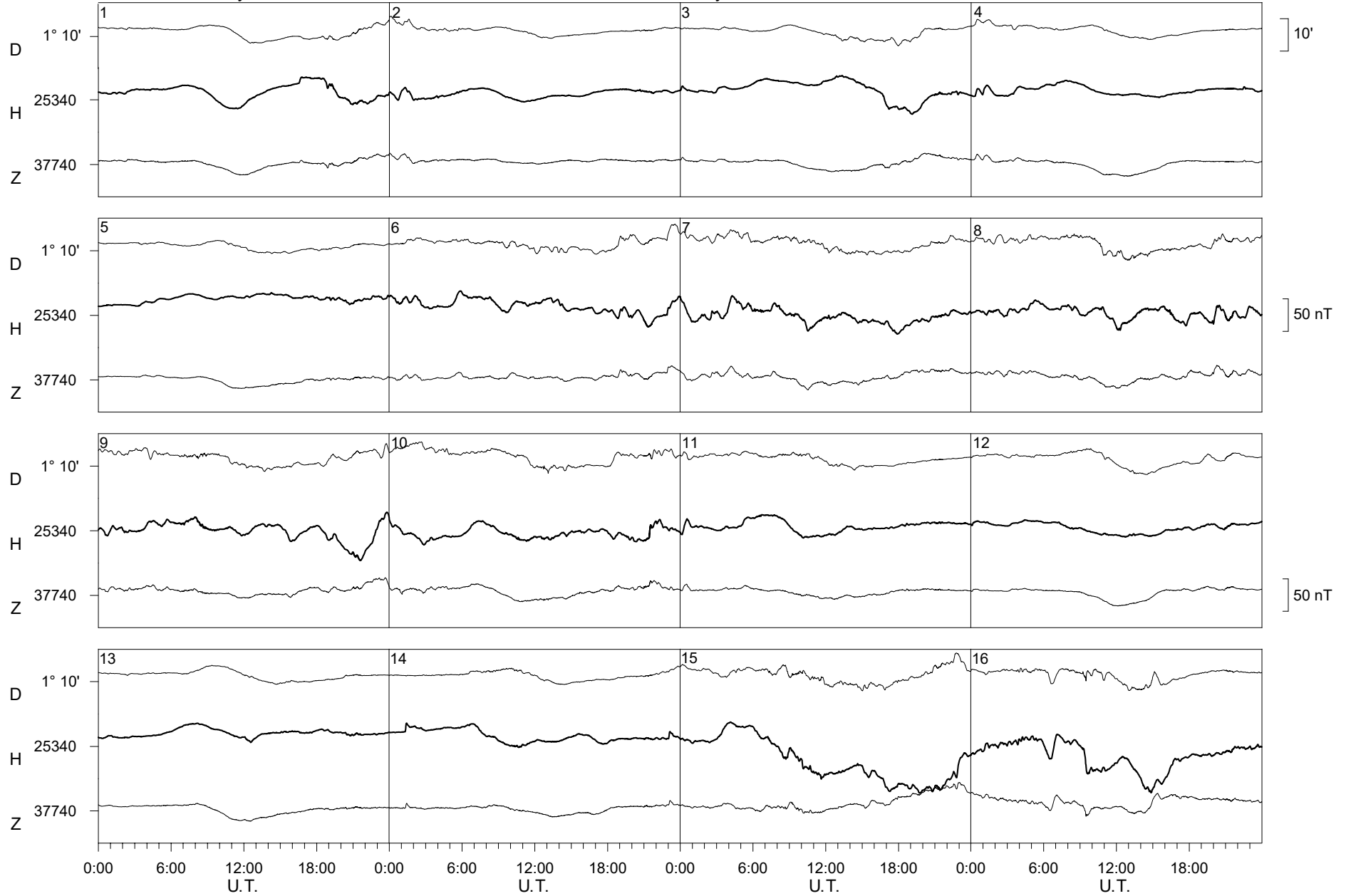
0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00

U.T. U.T. U.T. U.T.

Ebre Observatory

February

2023

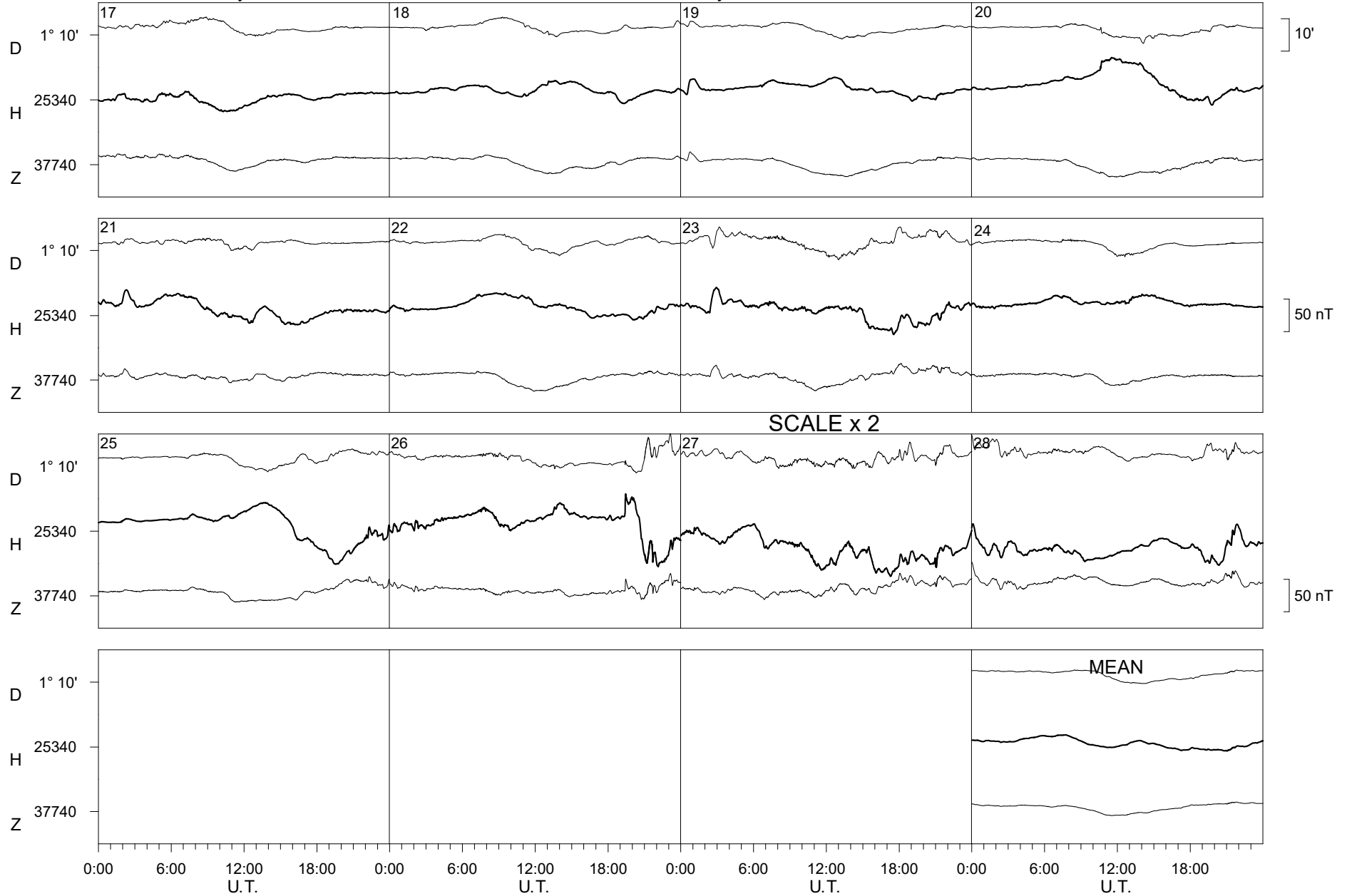




Ebre Observatory

February

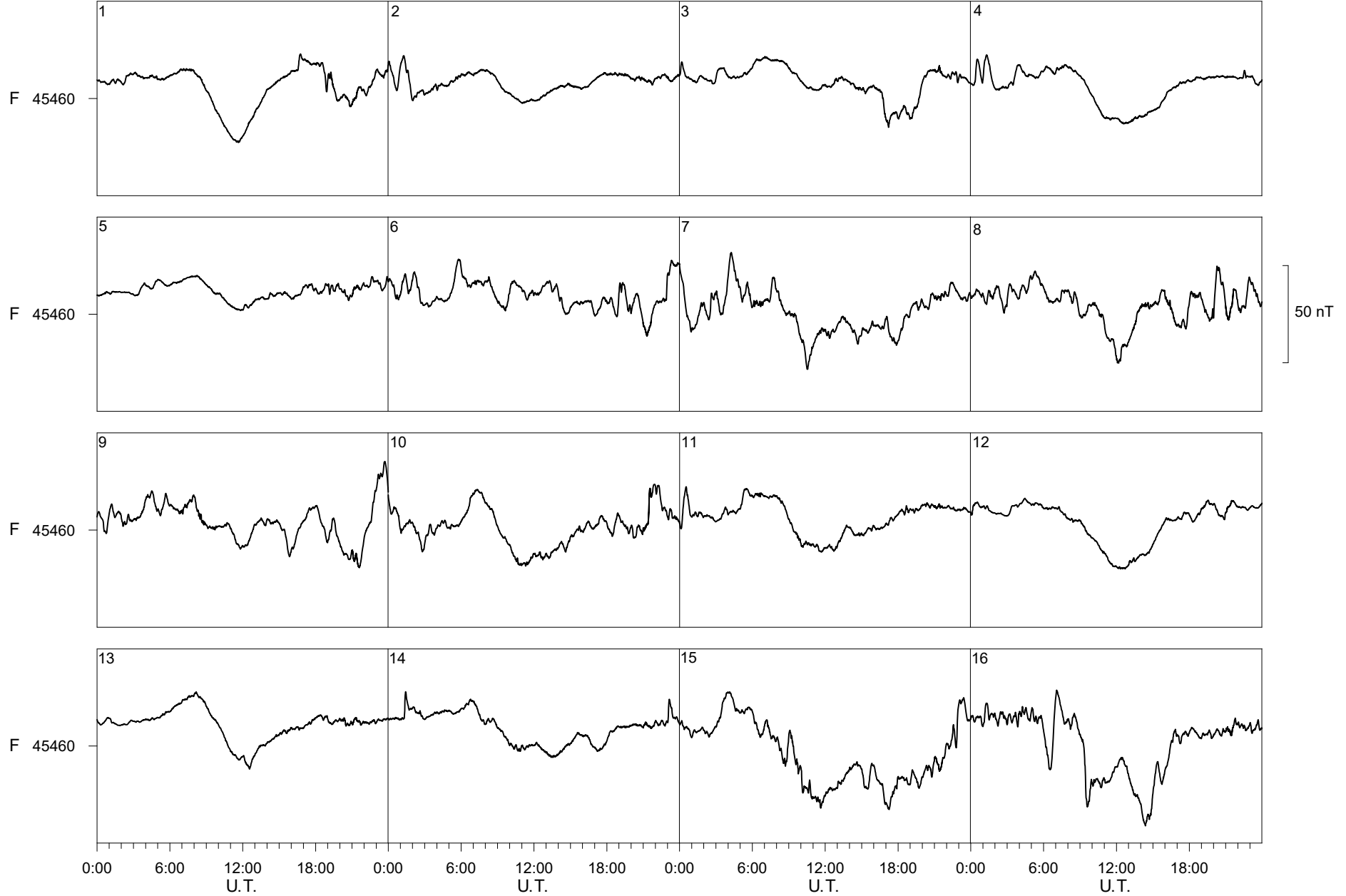
2023



Ebre Observatory

February

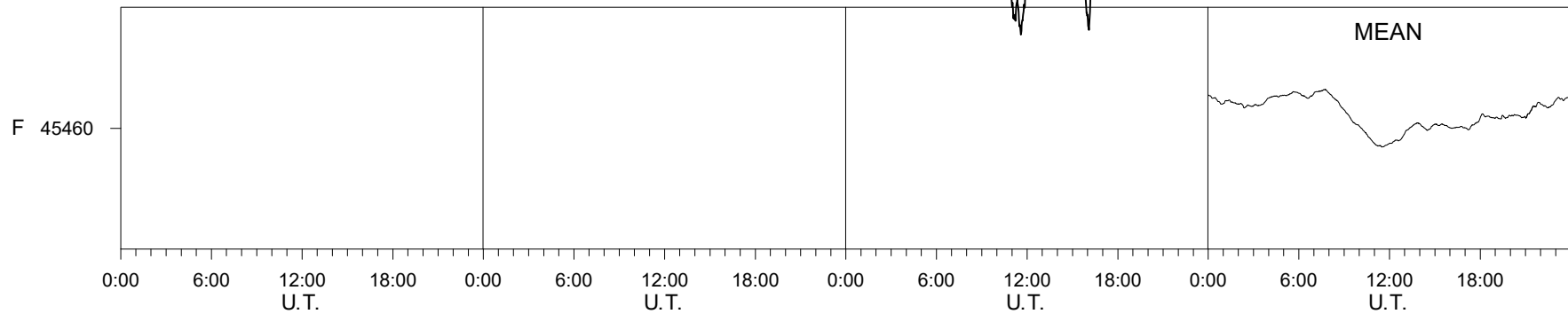
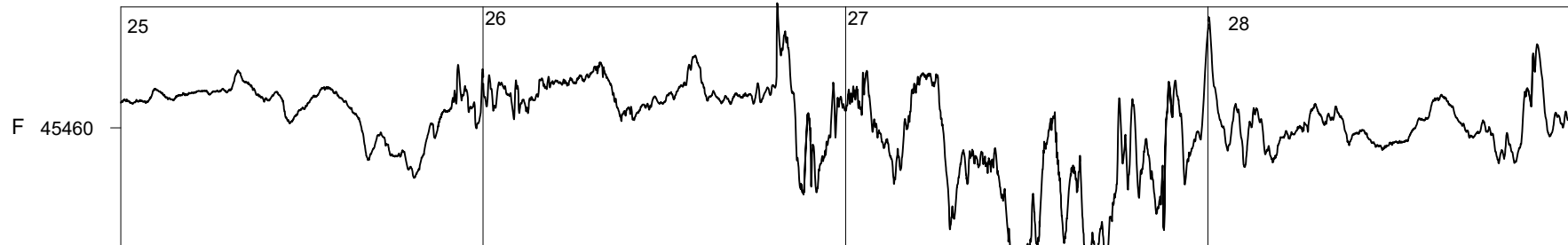
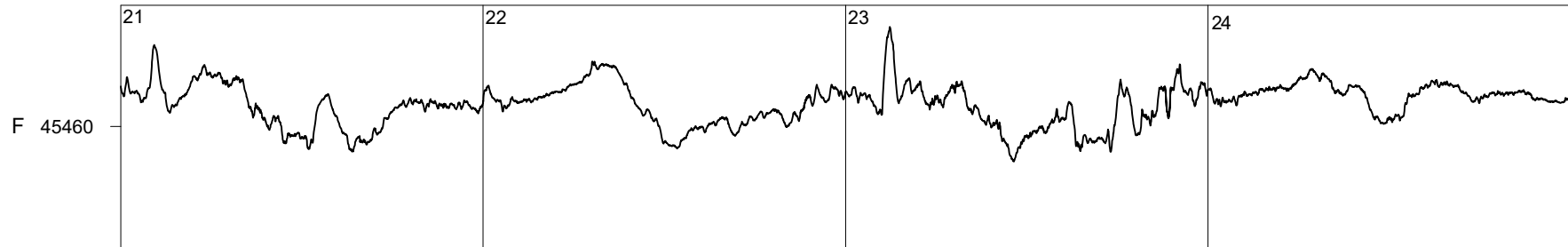
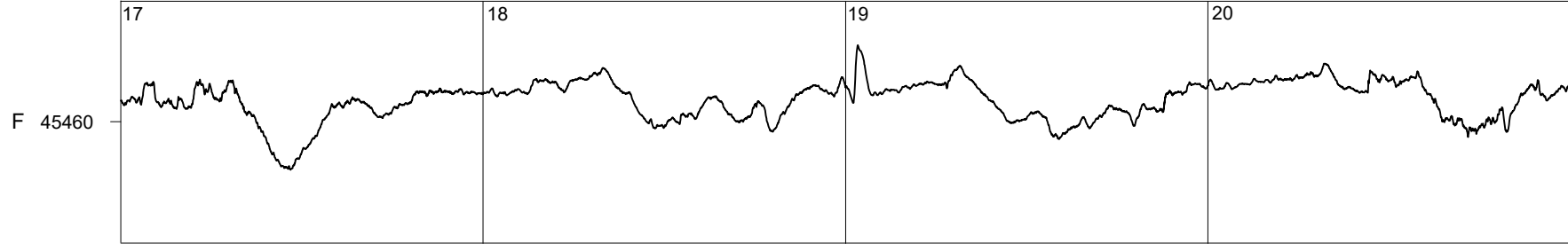
2023



Ebre Observatory

February

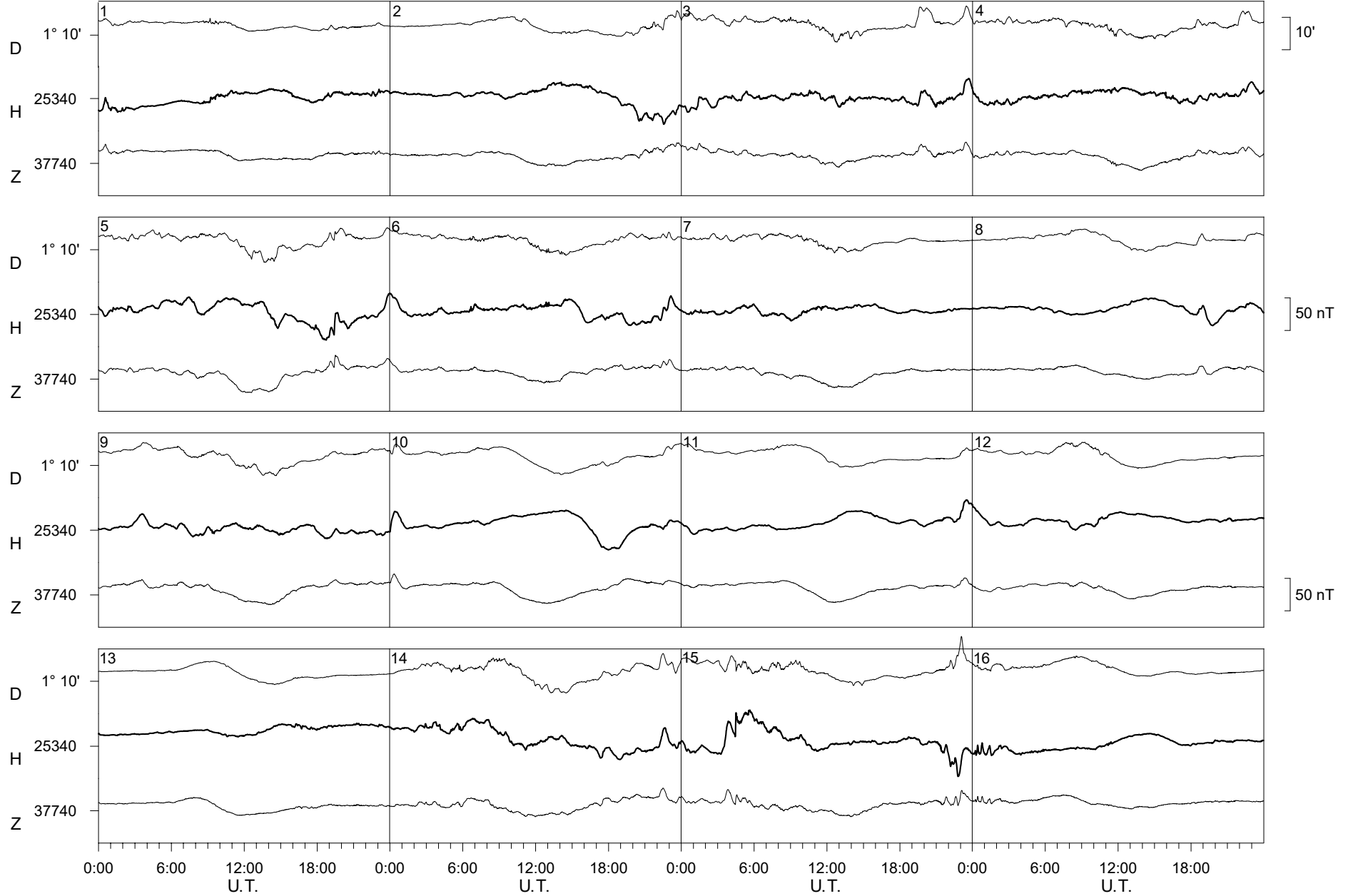
2023



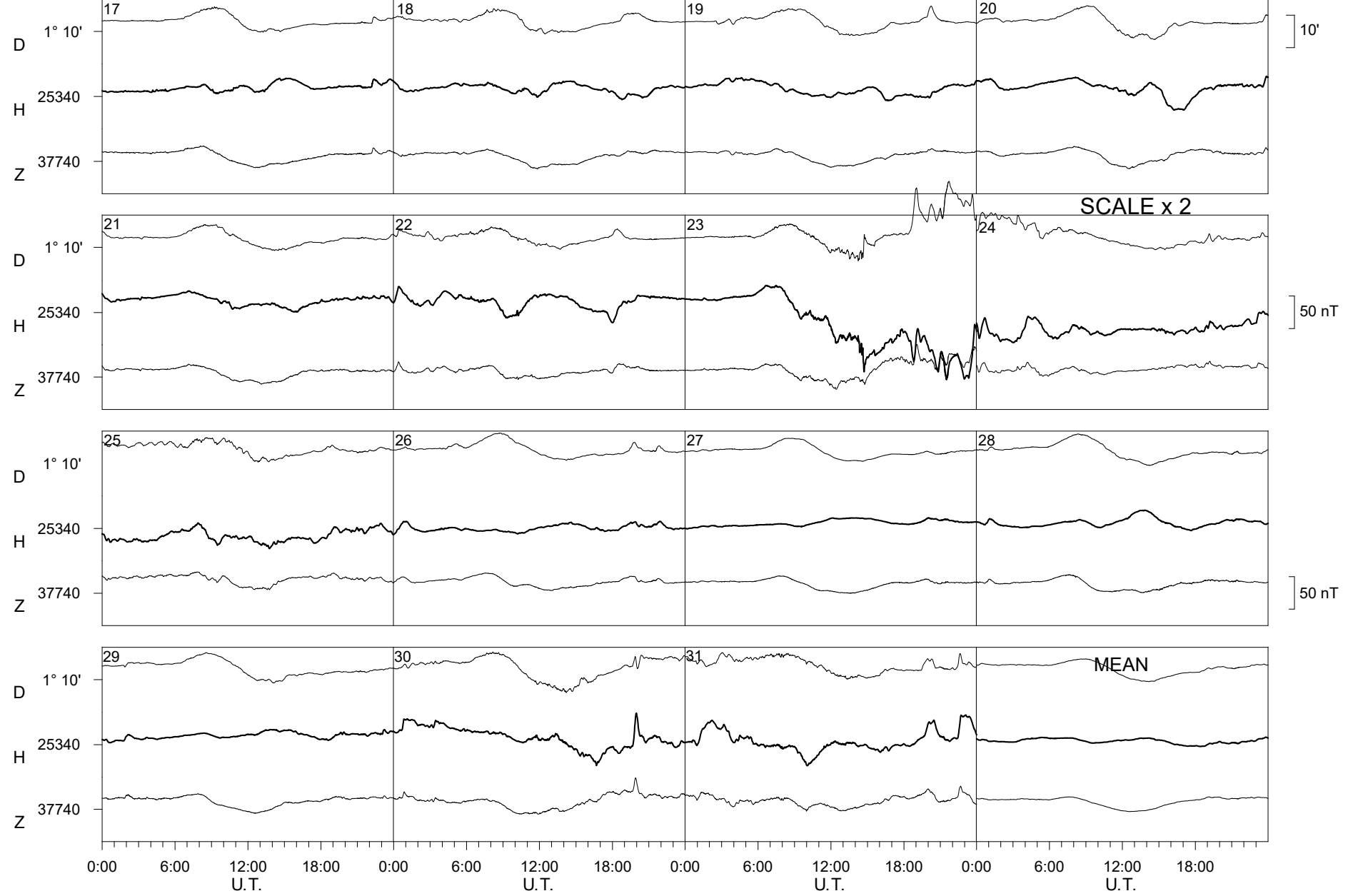
Ebre Observatory

March

2023



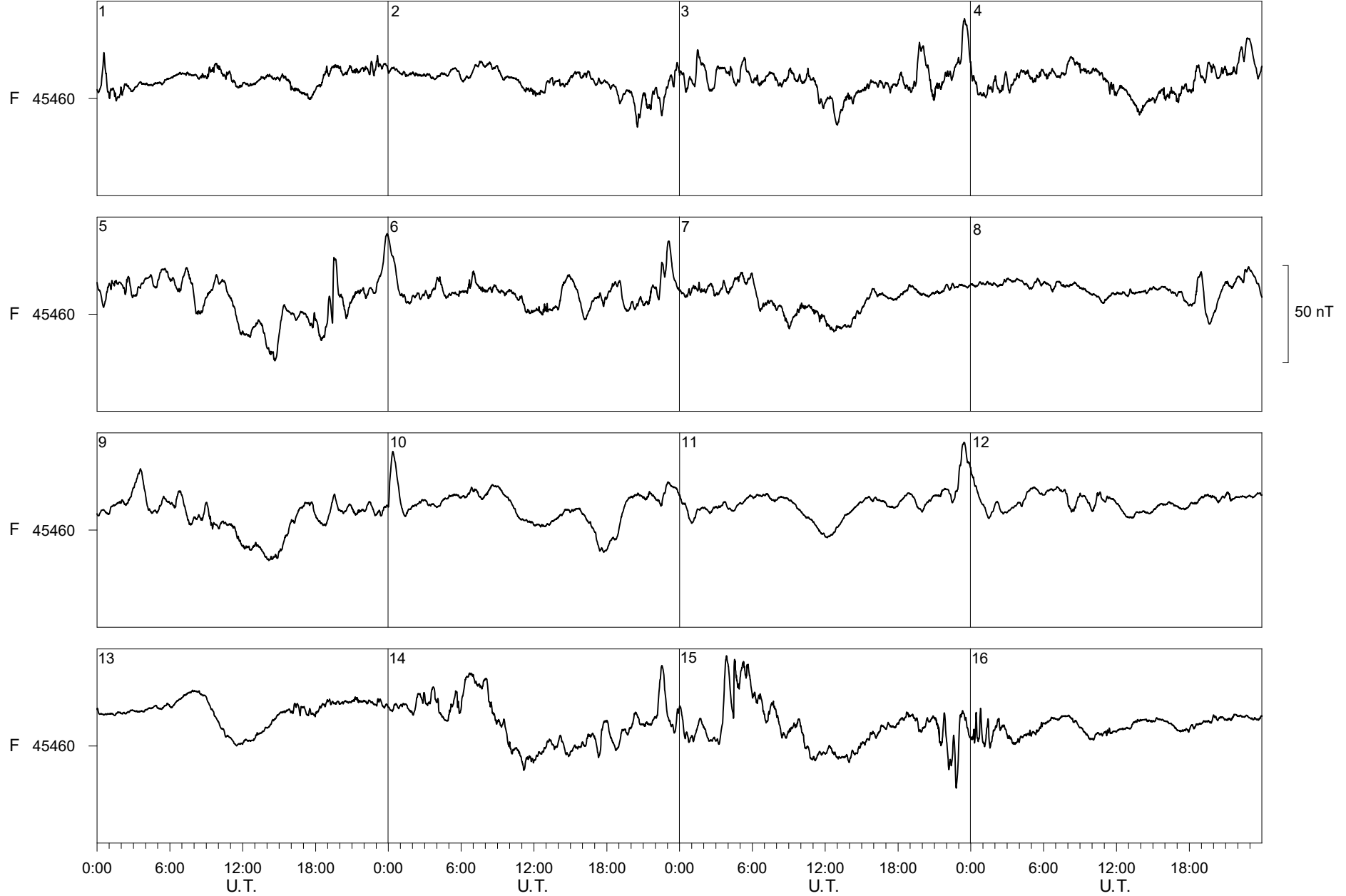
Ebre Observatory March 2023



Ebre Observatory

March

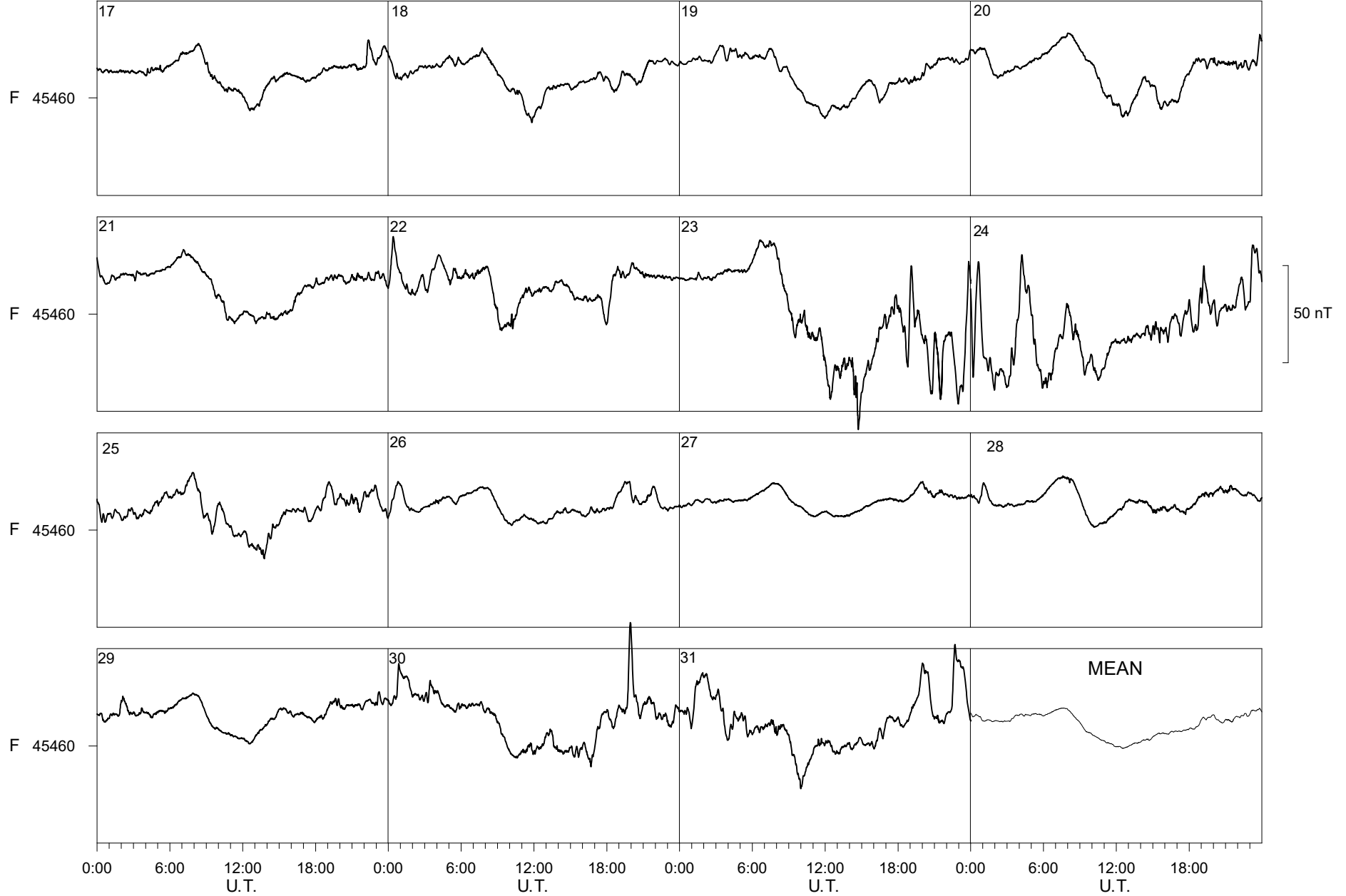
2023



Ebre Observatory

March

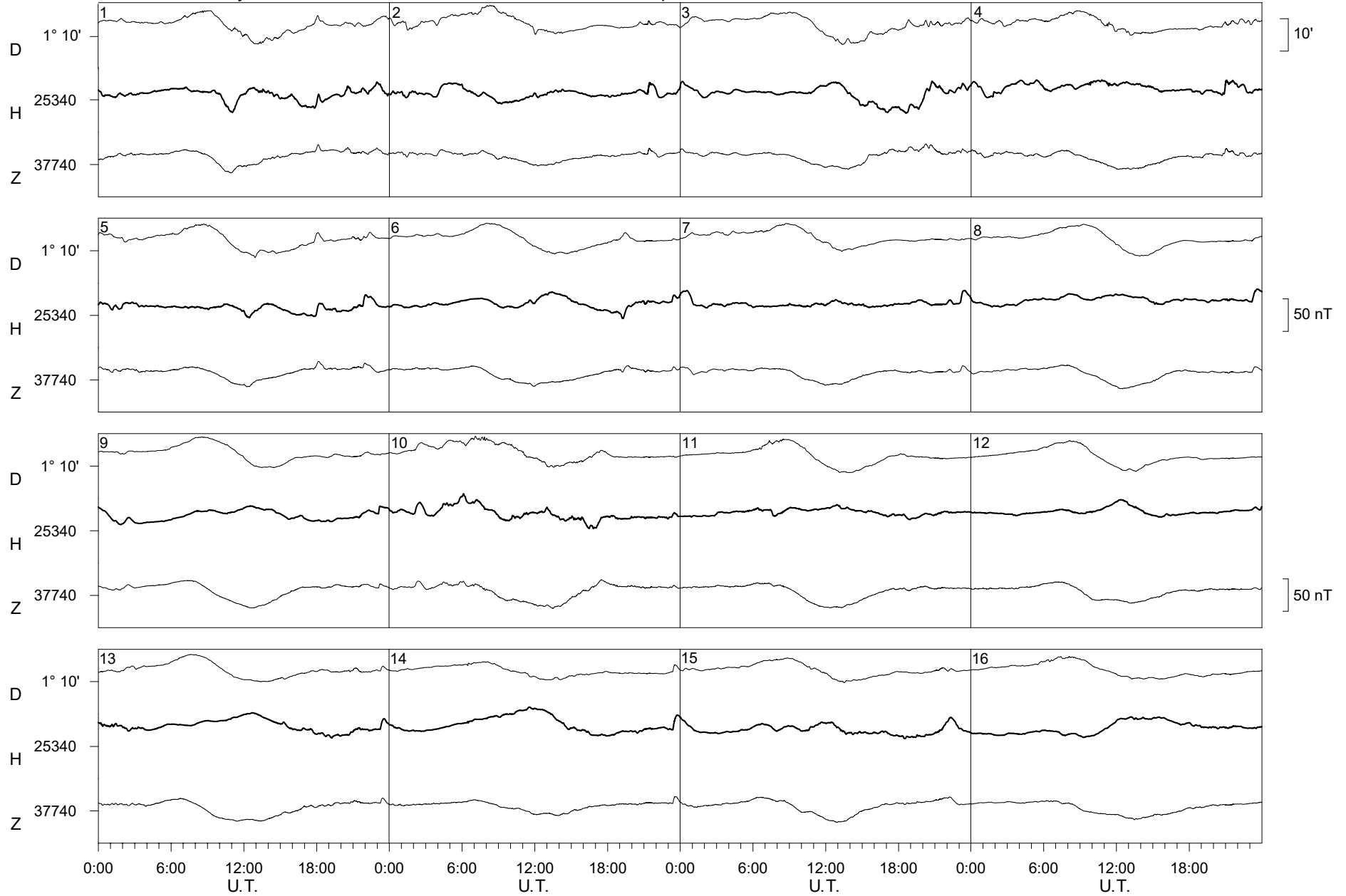
2023



Ebre Observatory

April

2023

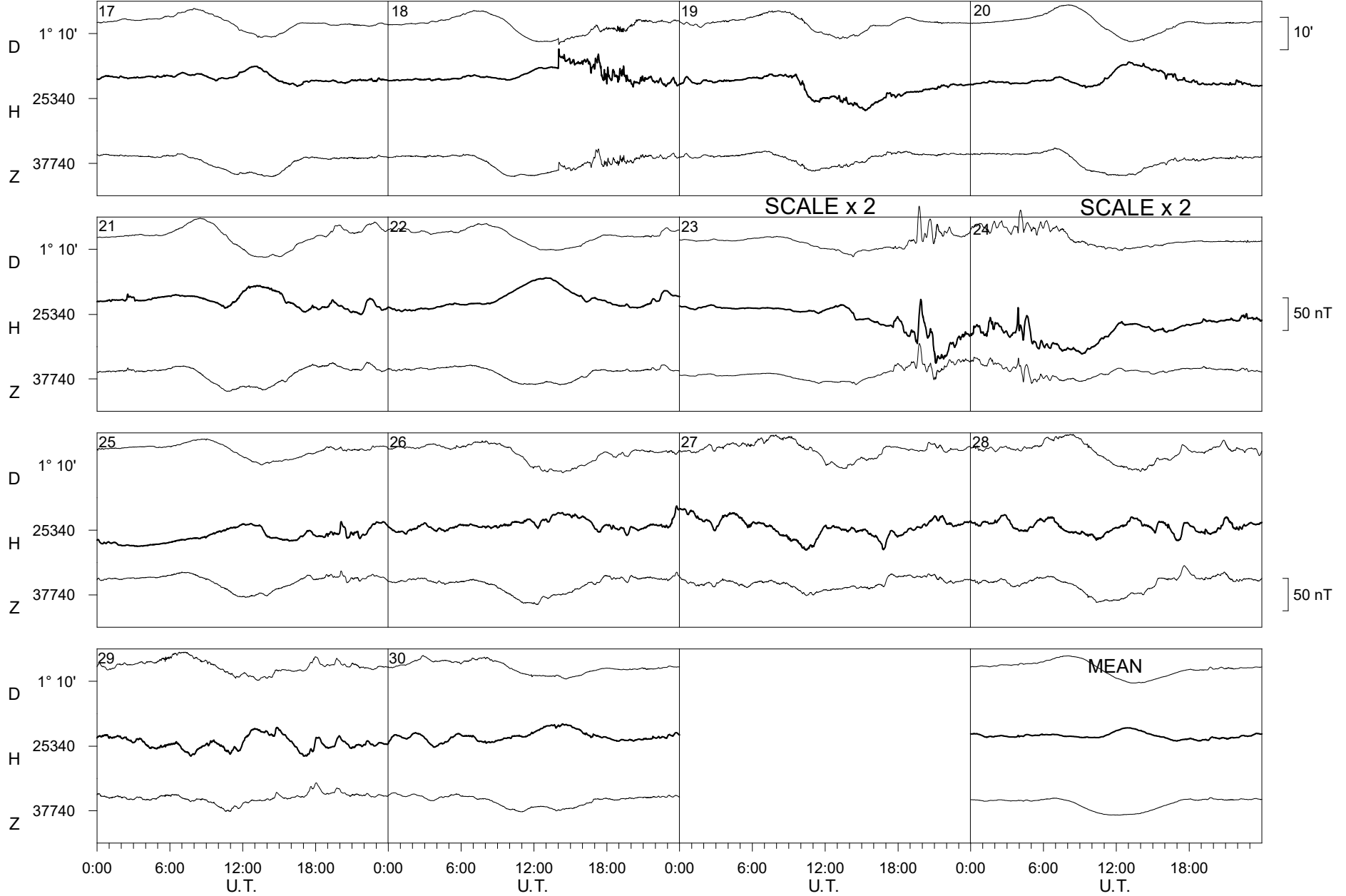




Ebre Observatory

April

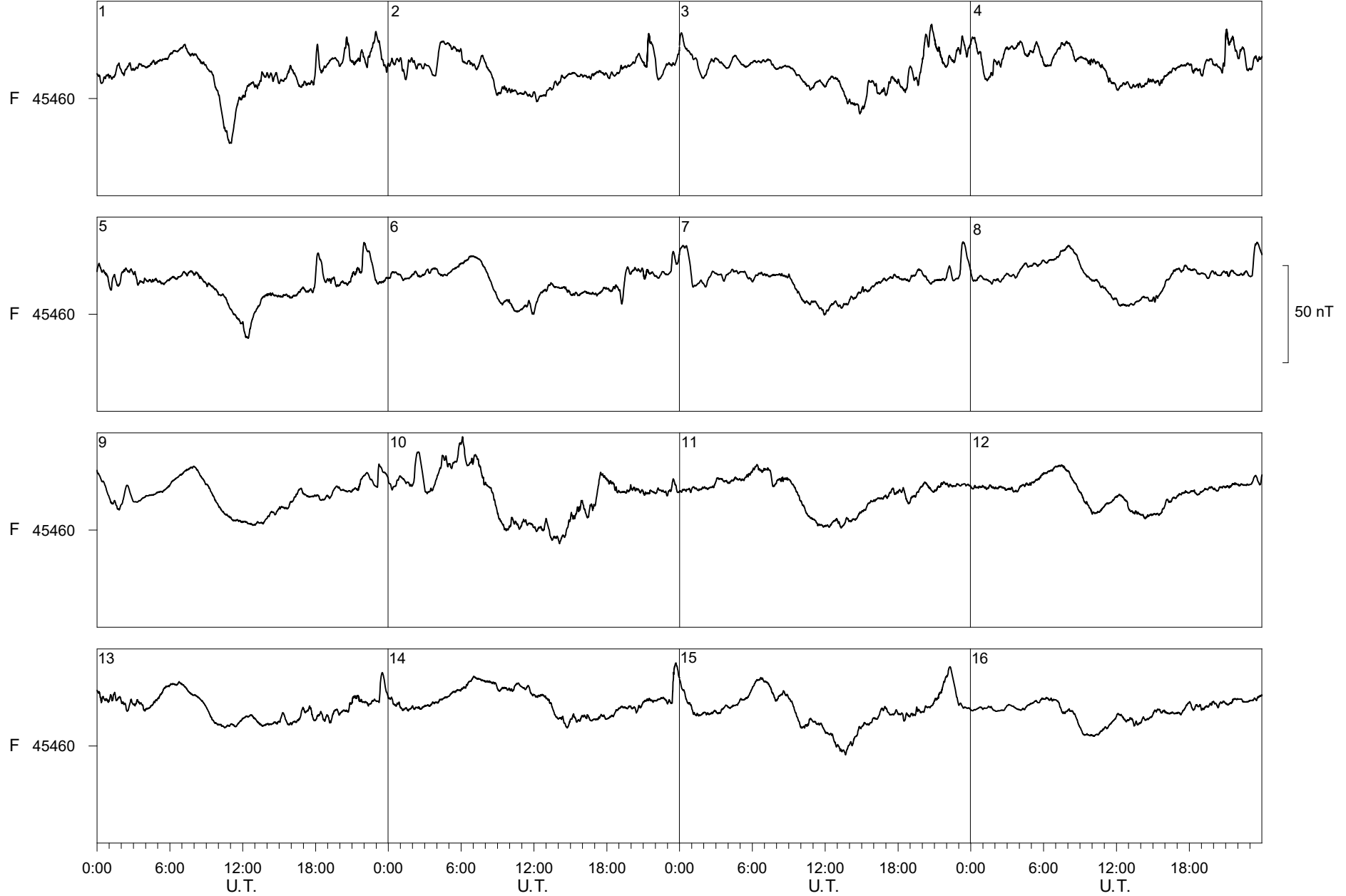
2023



Ebre Observatory

April

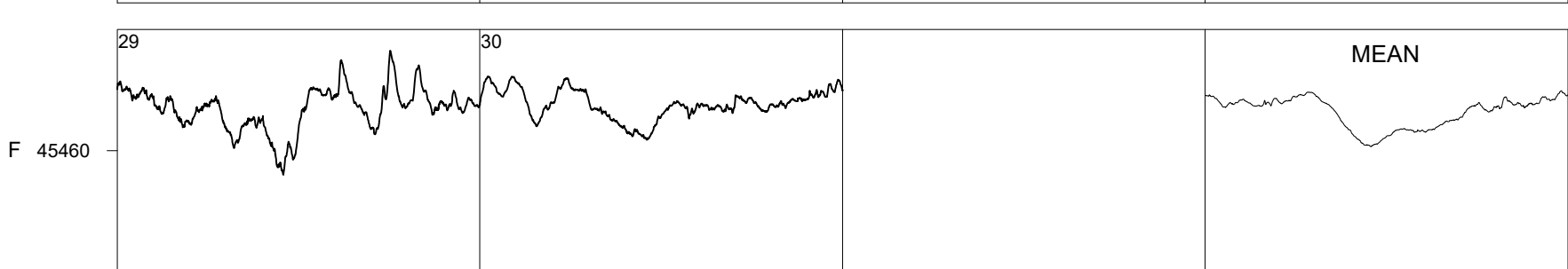
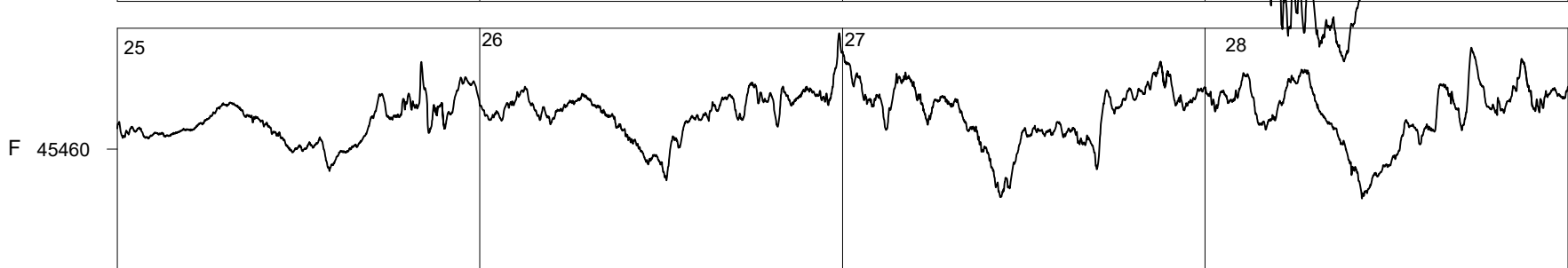
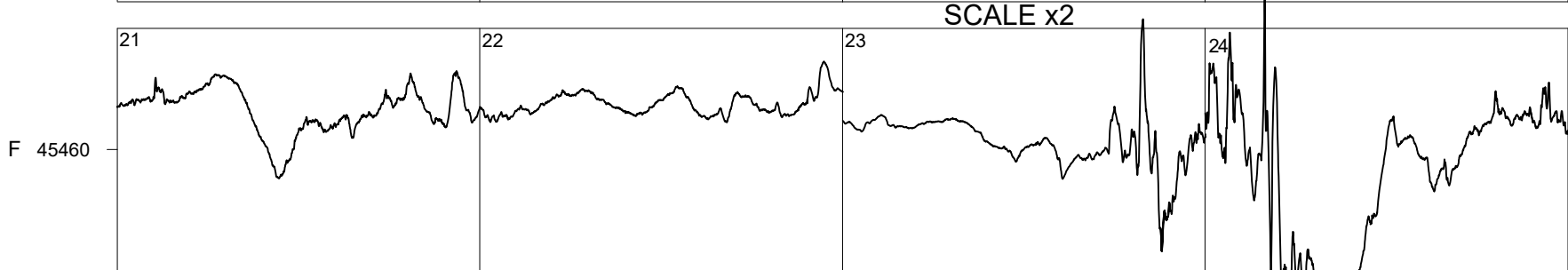
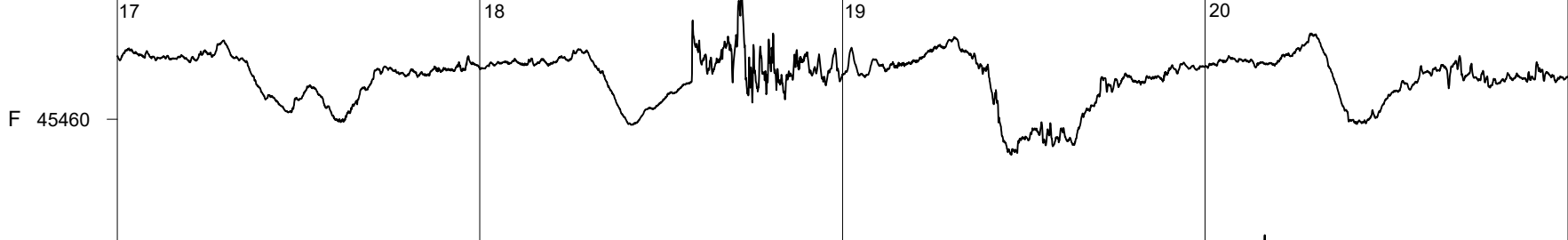
2023



Ebre Observatory

April

2023

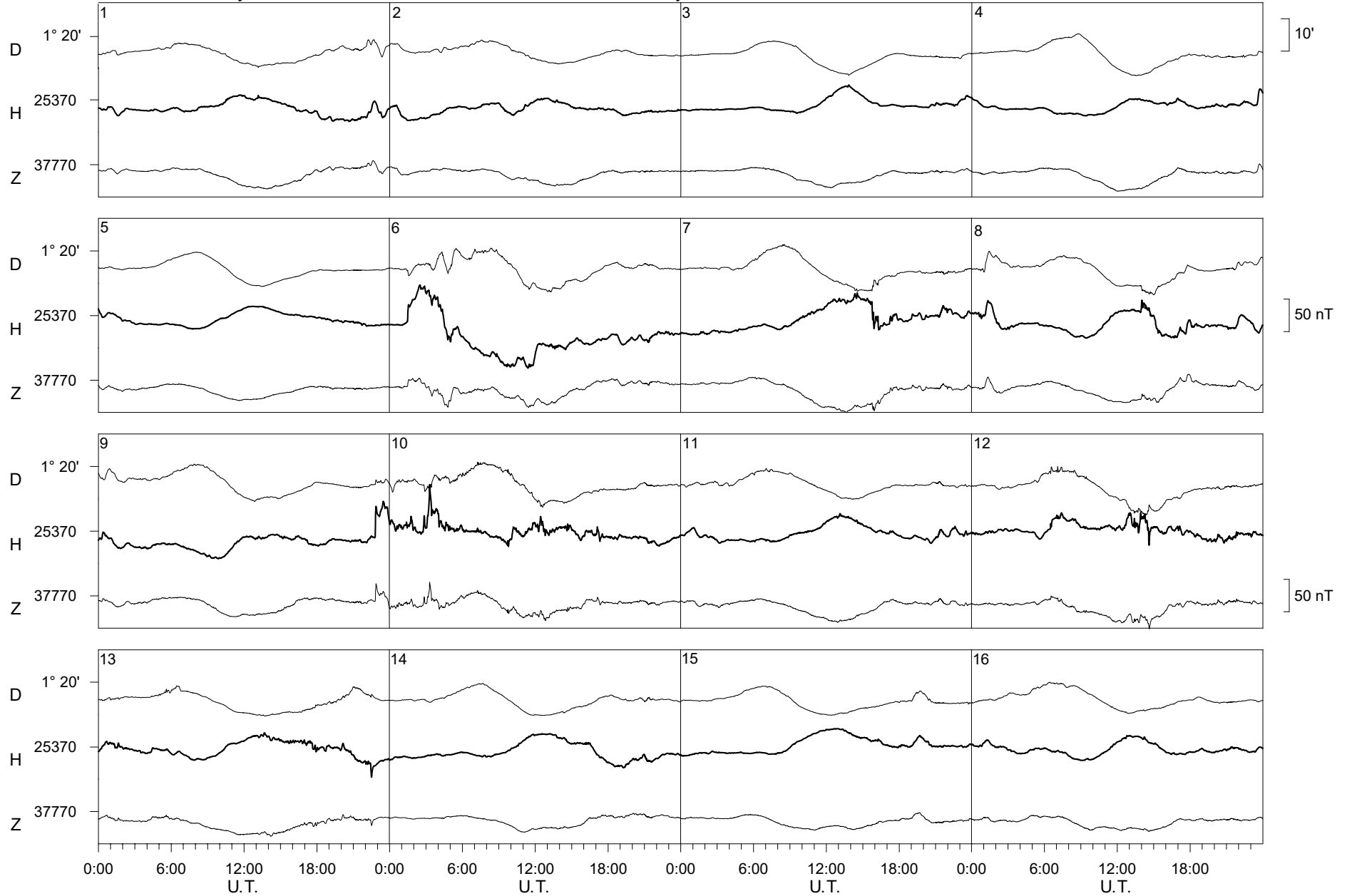


0:00 6:00 12:00 U.T. 0:00 6:00 12:00 U.T. 0:00 6:00 12:00 U.T. 0:00 6:00 12:00 U.T.

Ebre Observatory

May

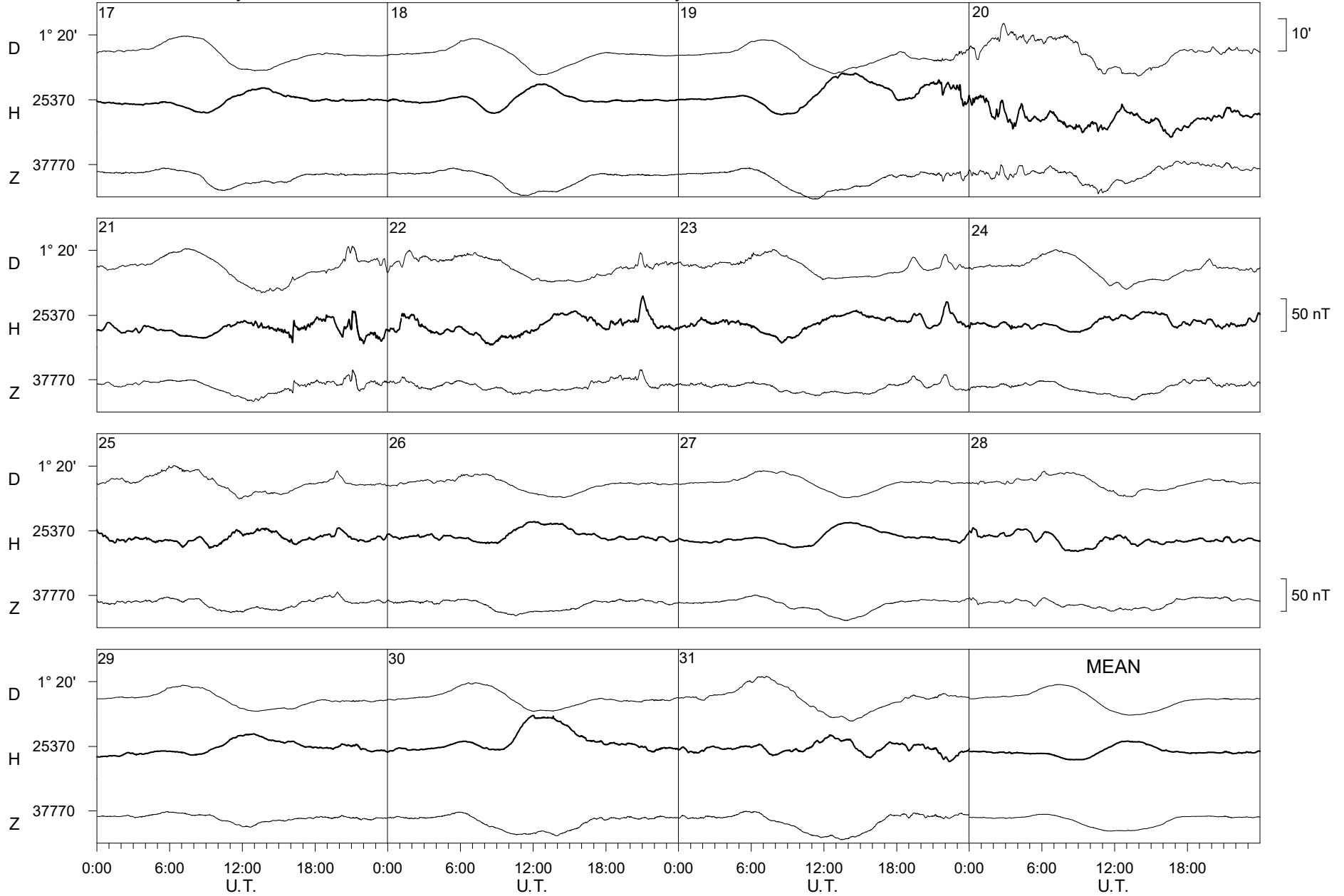
2023



Ebre Observatory

May

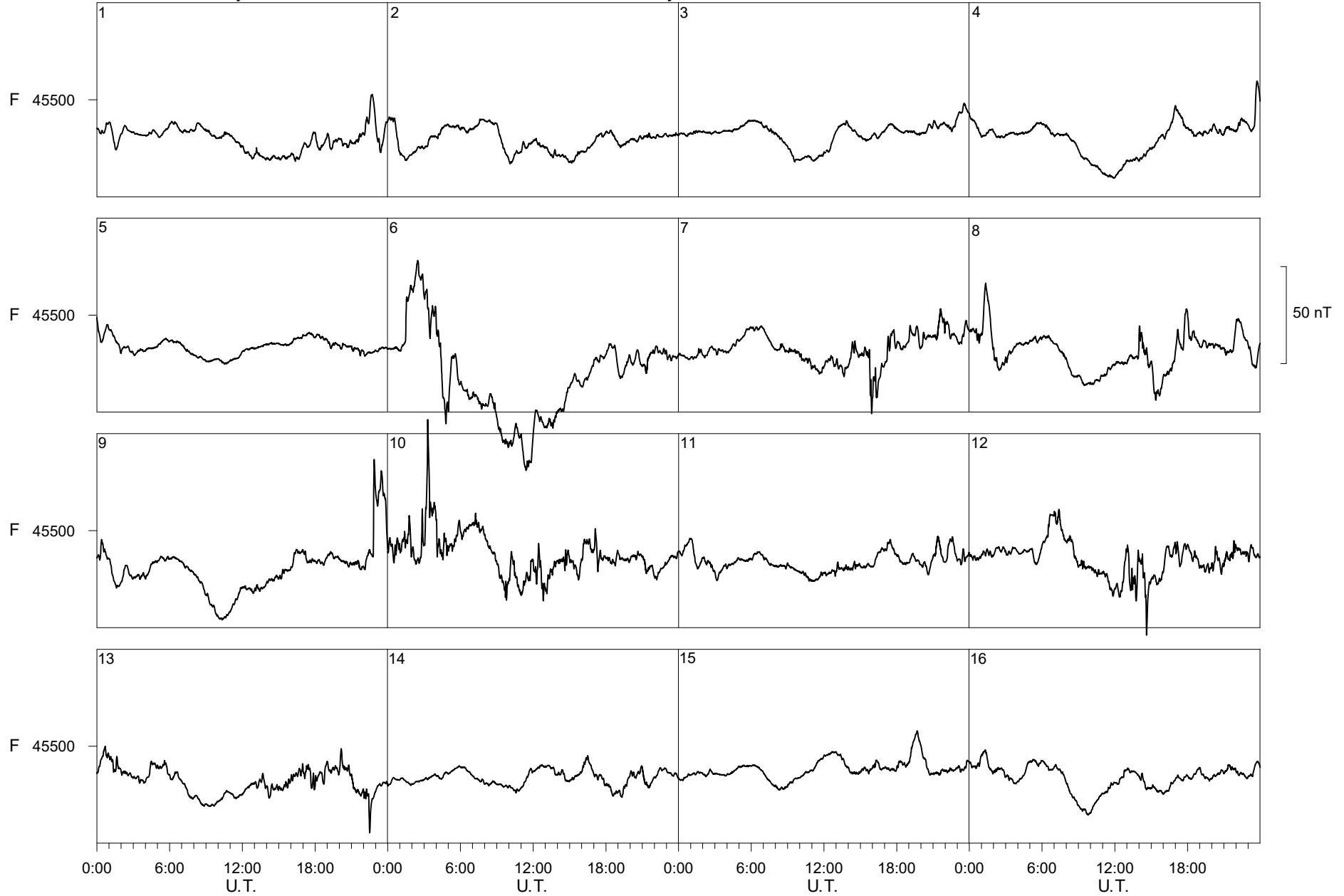
2023



Ebre Observatory

May

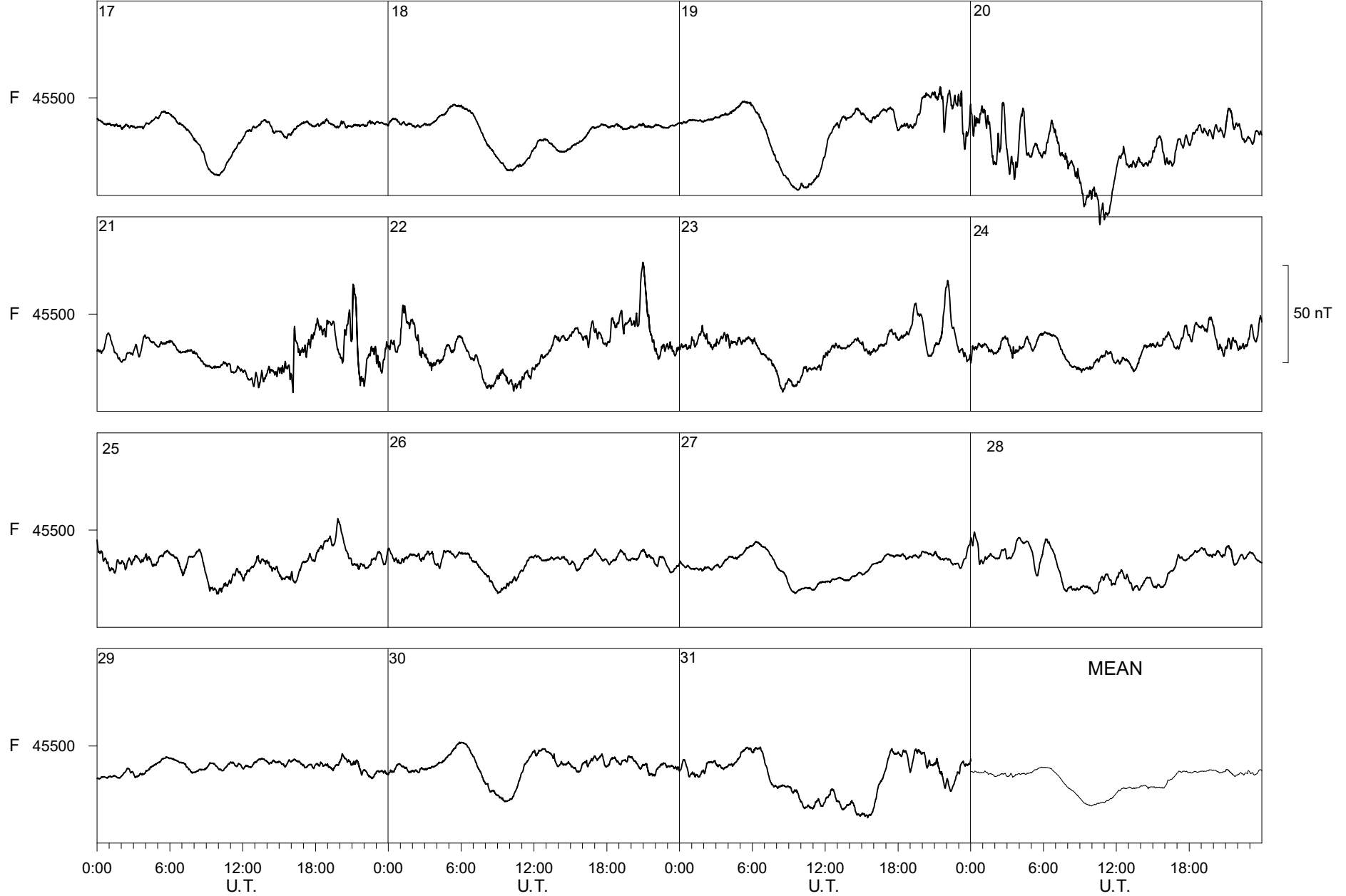
2023



Ebre Observatory

May

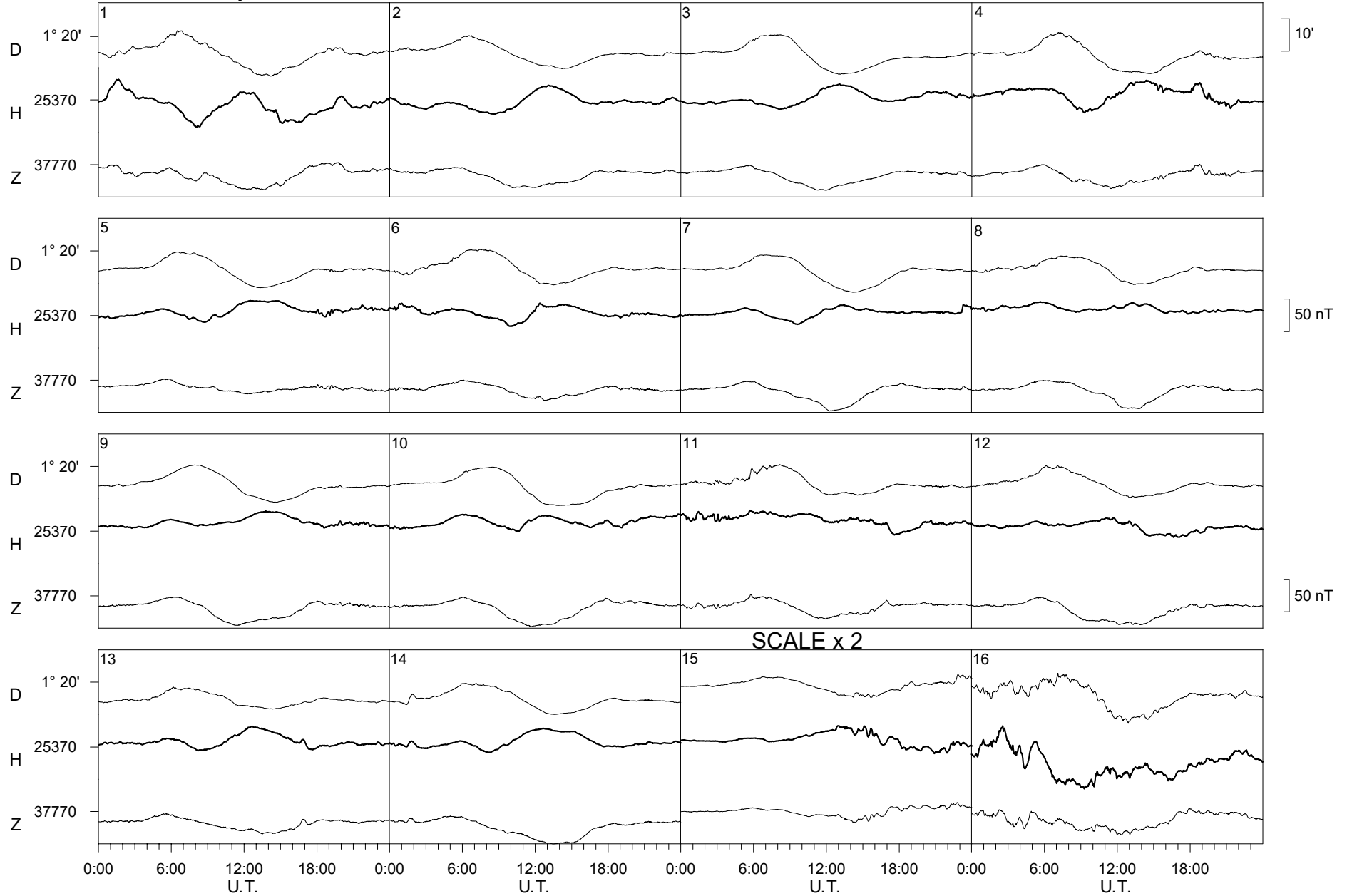
2023



Ebre Observatory

June

2023

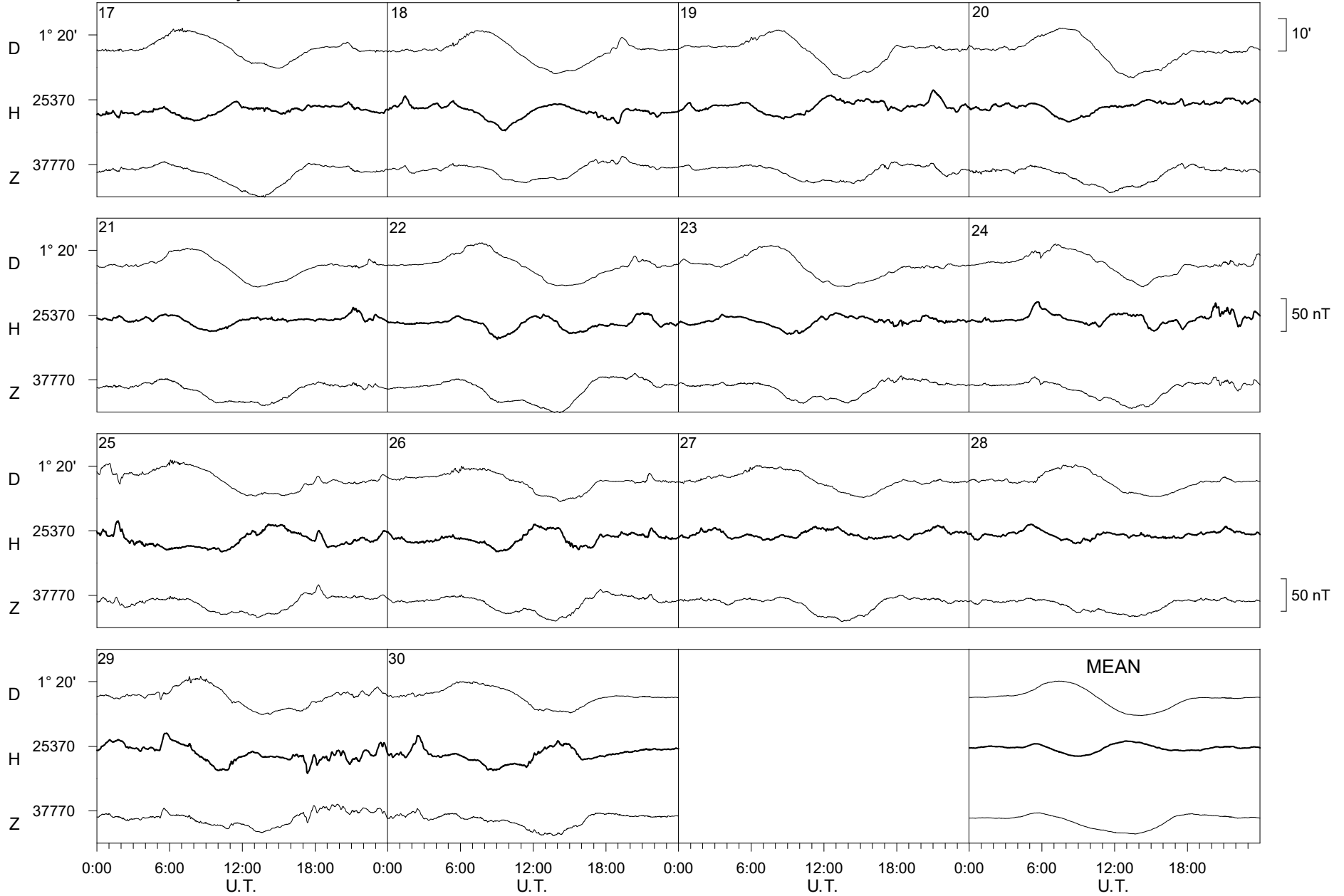




Ebre Observatory

June

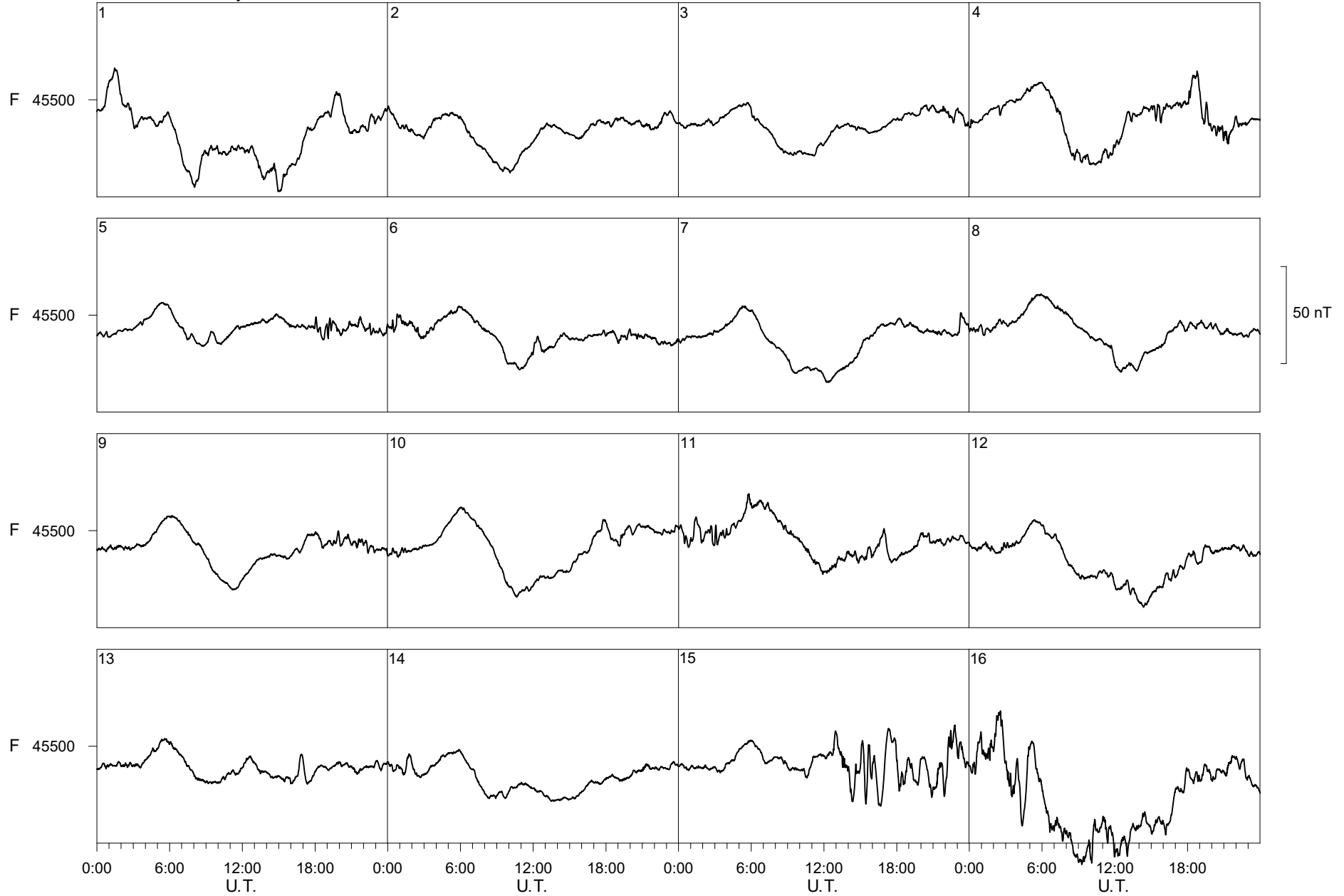
2023



Ebre Observatory

June

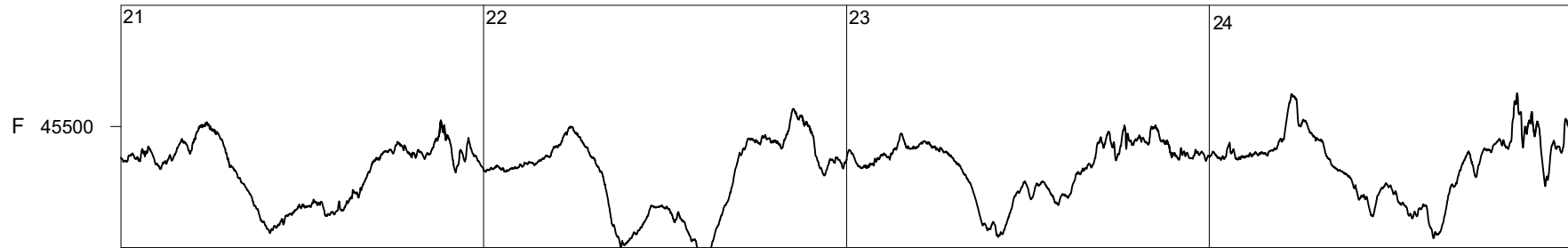
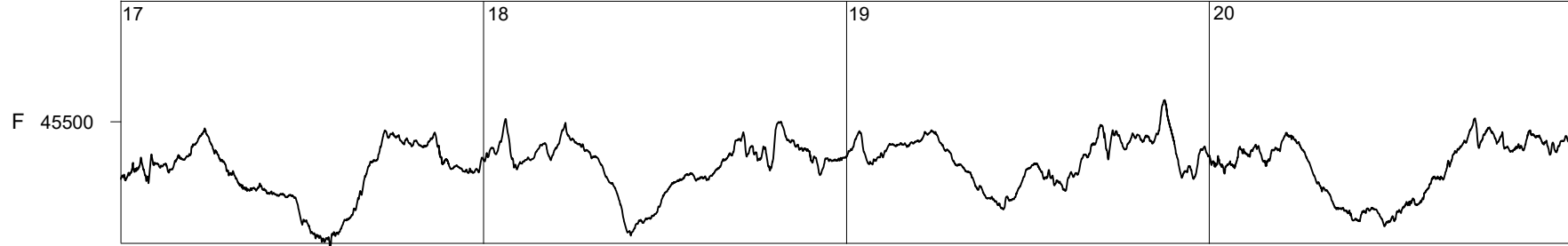
2023



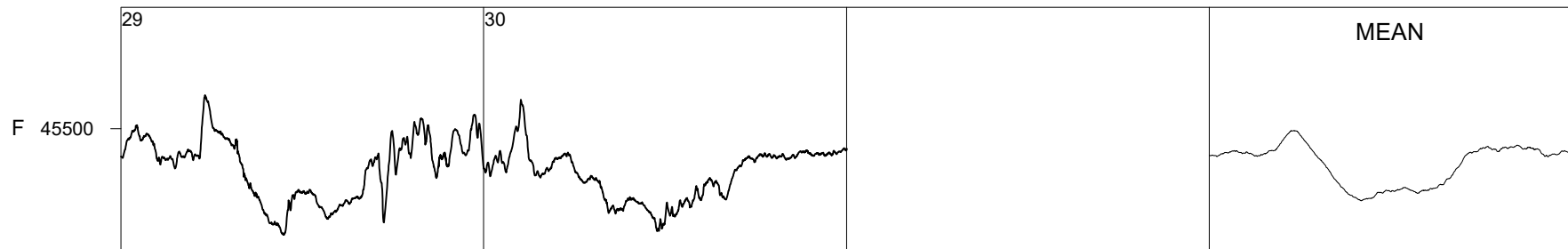
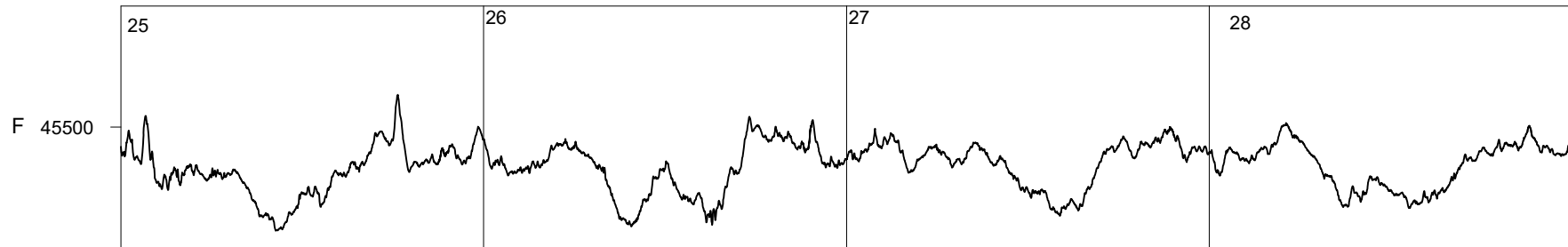
Ebre Observatory

June

2023



50 nT



0:00

6:00

U.T.

12:00

18:00

0:00

6:00

U.T.

12:00

18:00

0:00

6:00

U.T.

12:00

18:00

0:00

6:00

U.T.

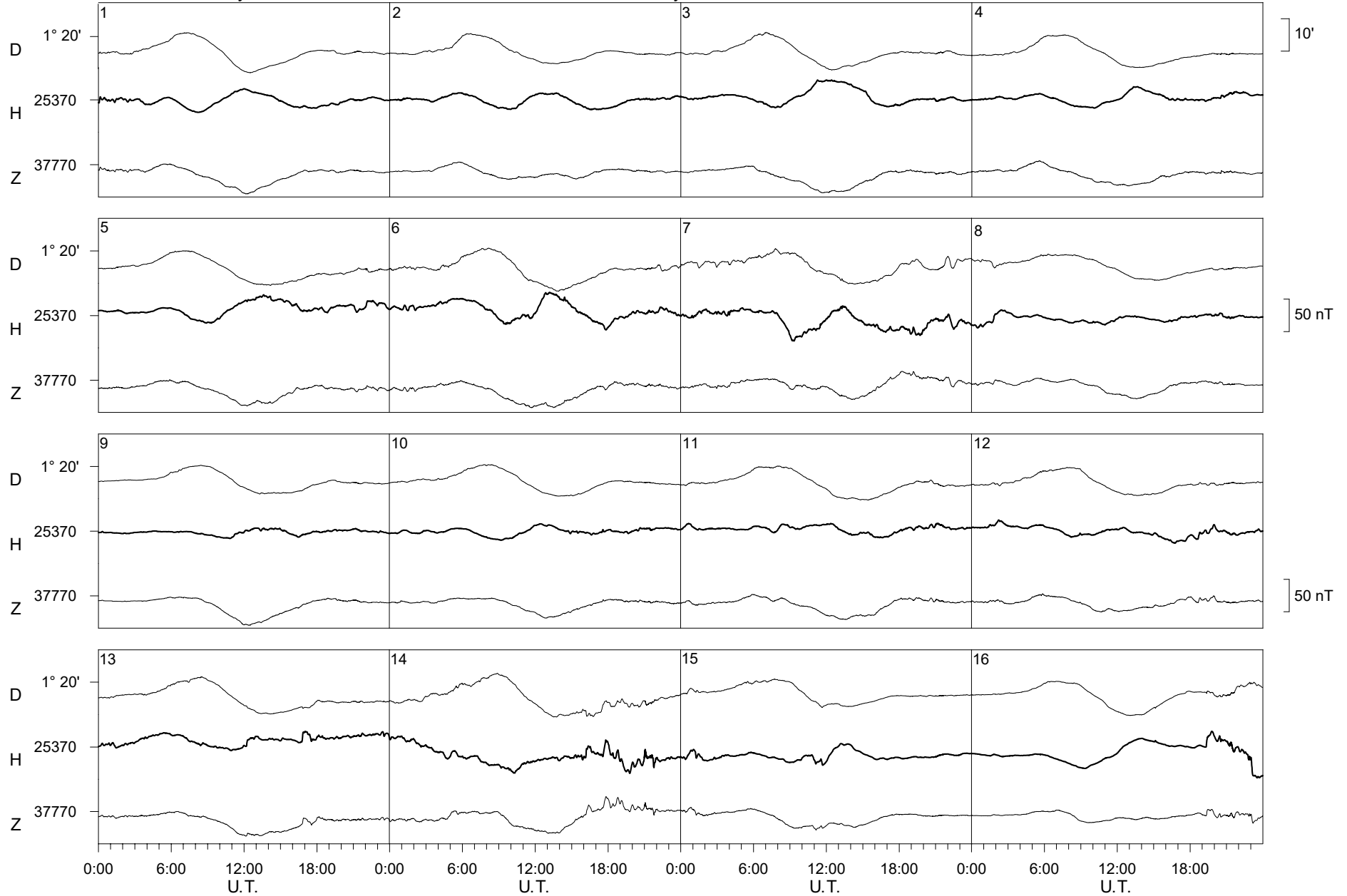
12:00

18:00

Ebre Observatory

July

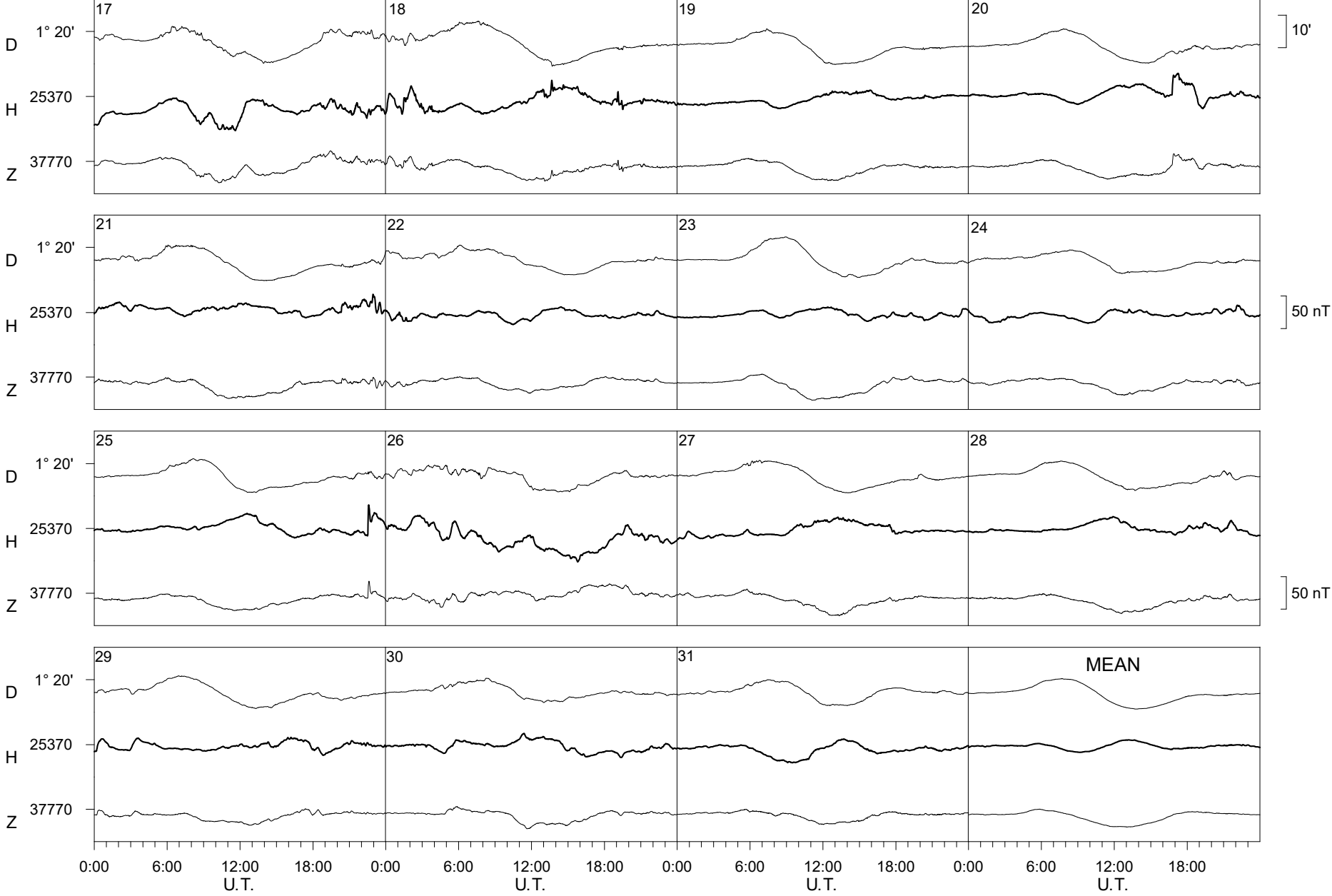
2023



Ebre Observatory

July

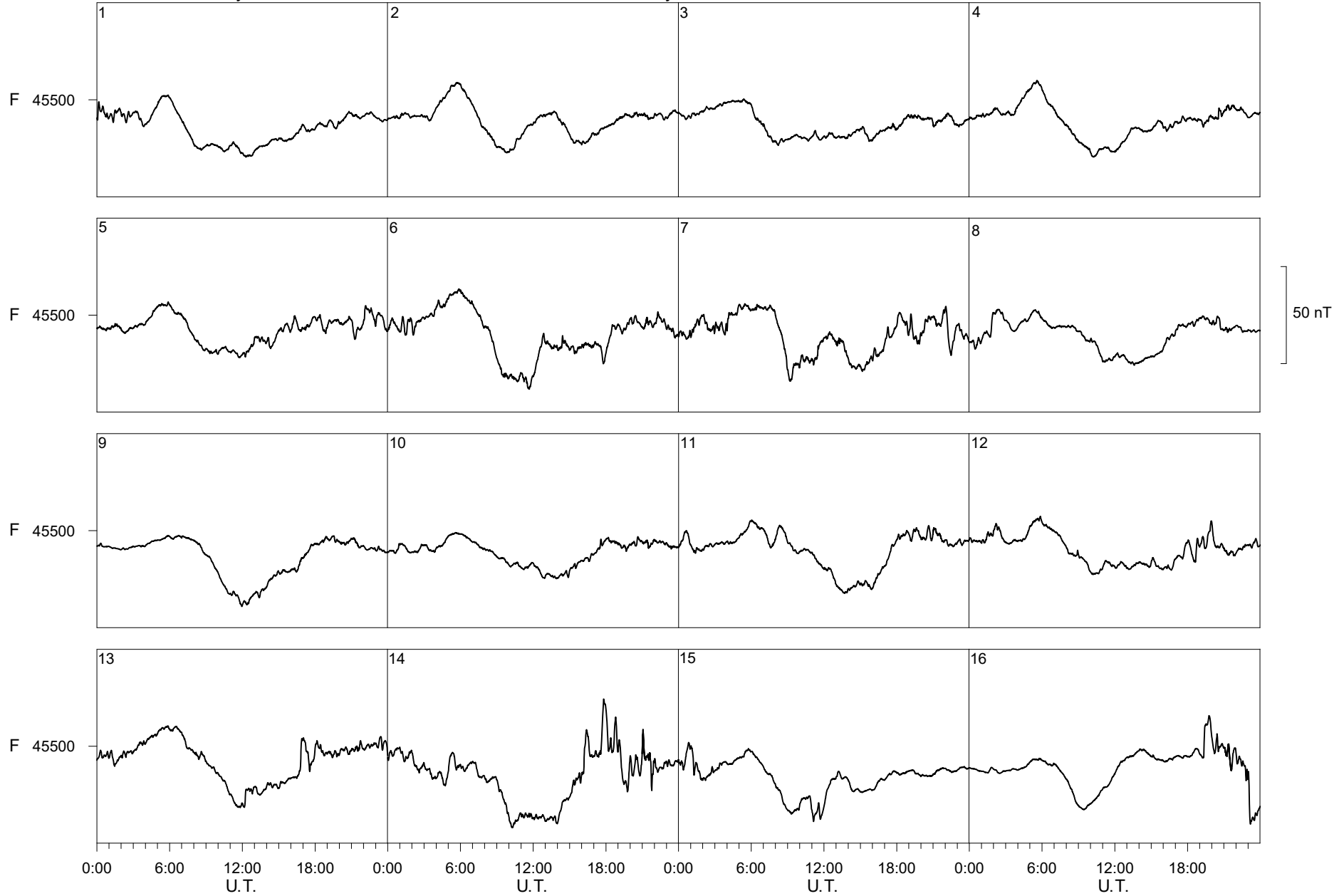
2023



Ebre Observatory

July

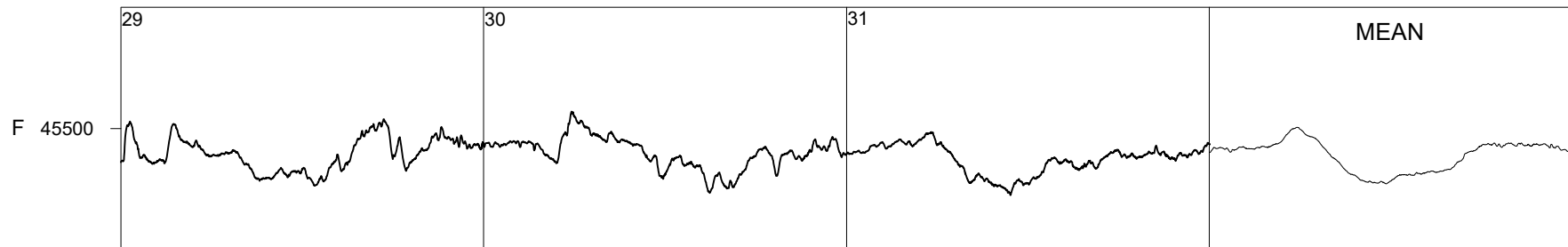
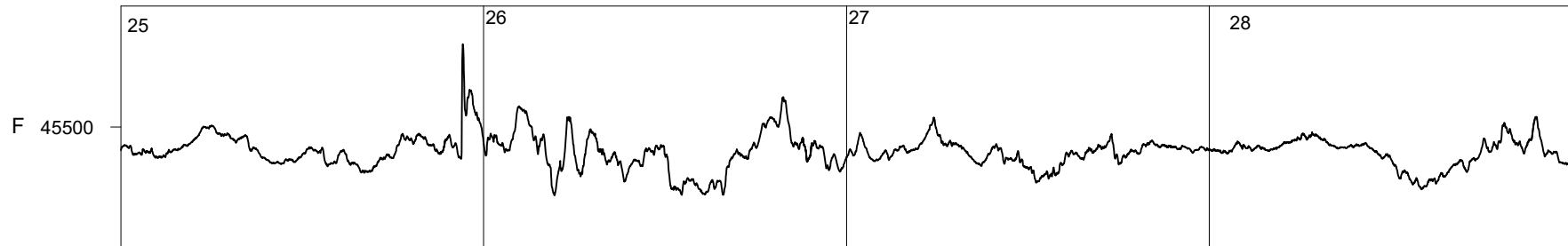
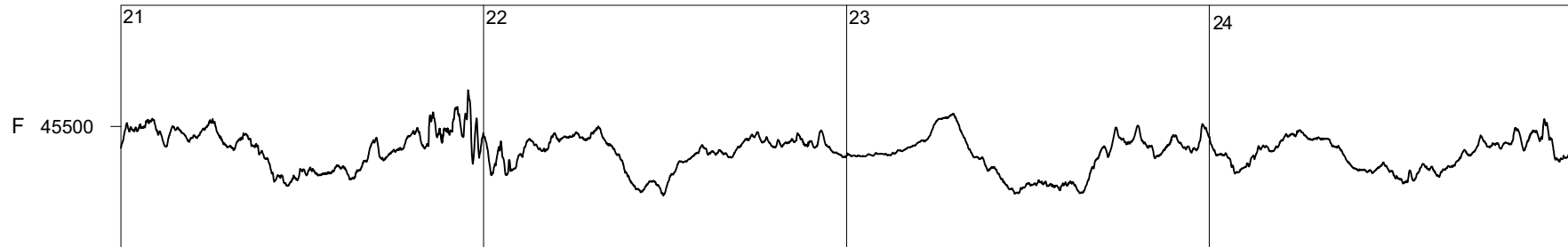
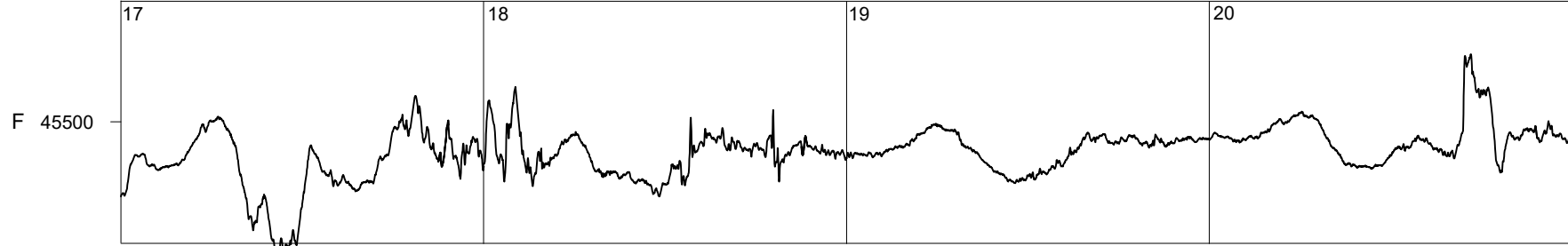
2023



Ebre Observatory

July

2023



MEAN

0:00

6:00

12:00

18:00

U.T.

0:00

6:00

12:00

18:00

U.T.

0:00

6:00

12:00

18:00

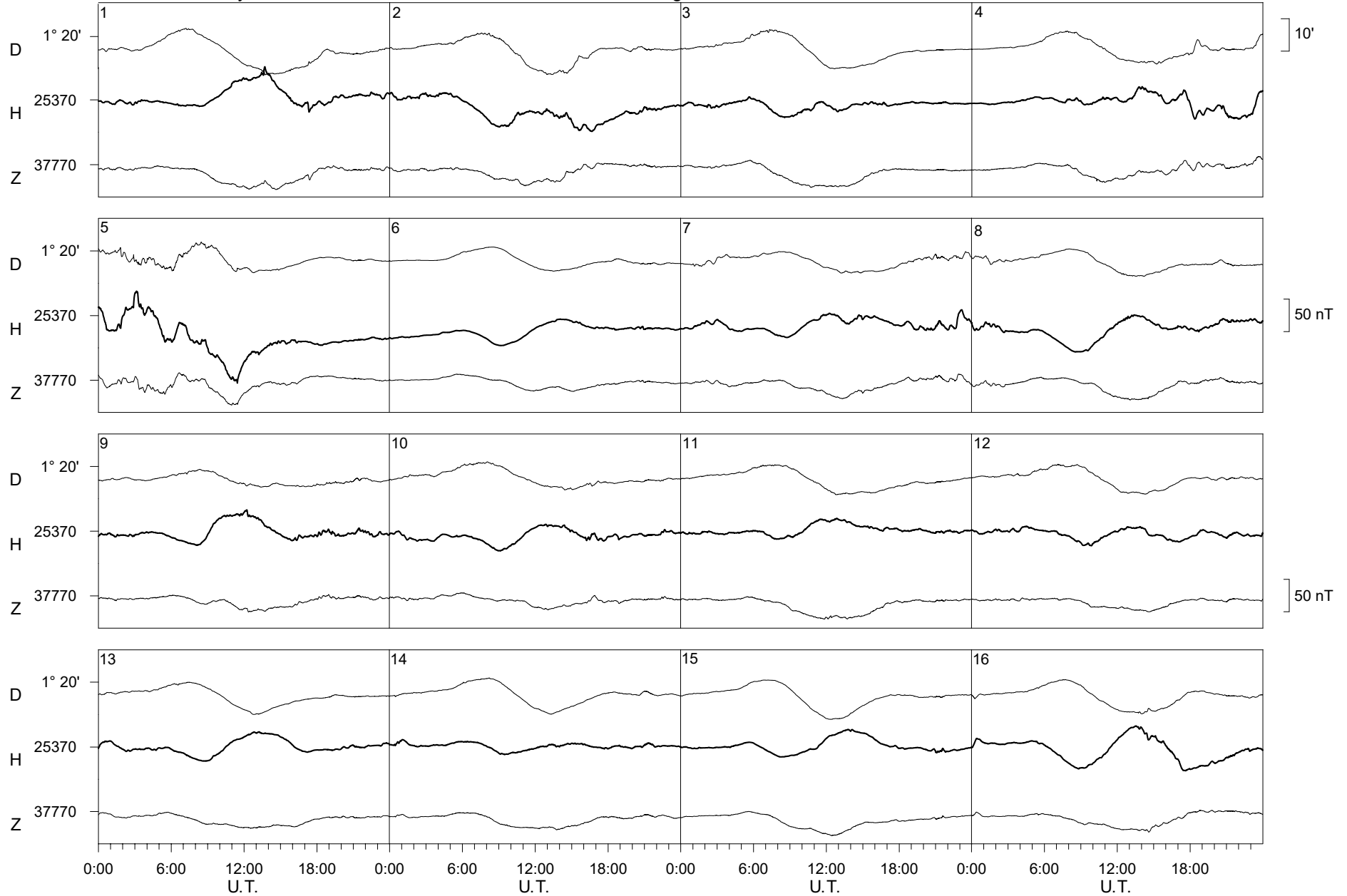
U.T.

50 nT

Ebre Observatory

August

2023

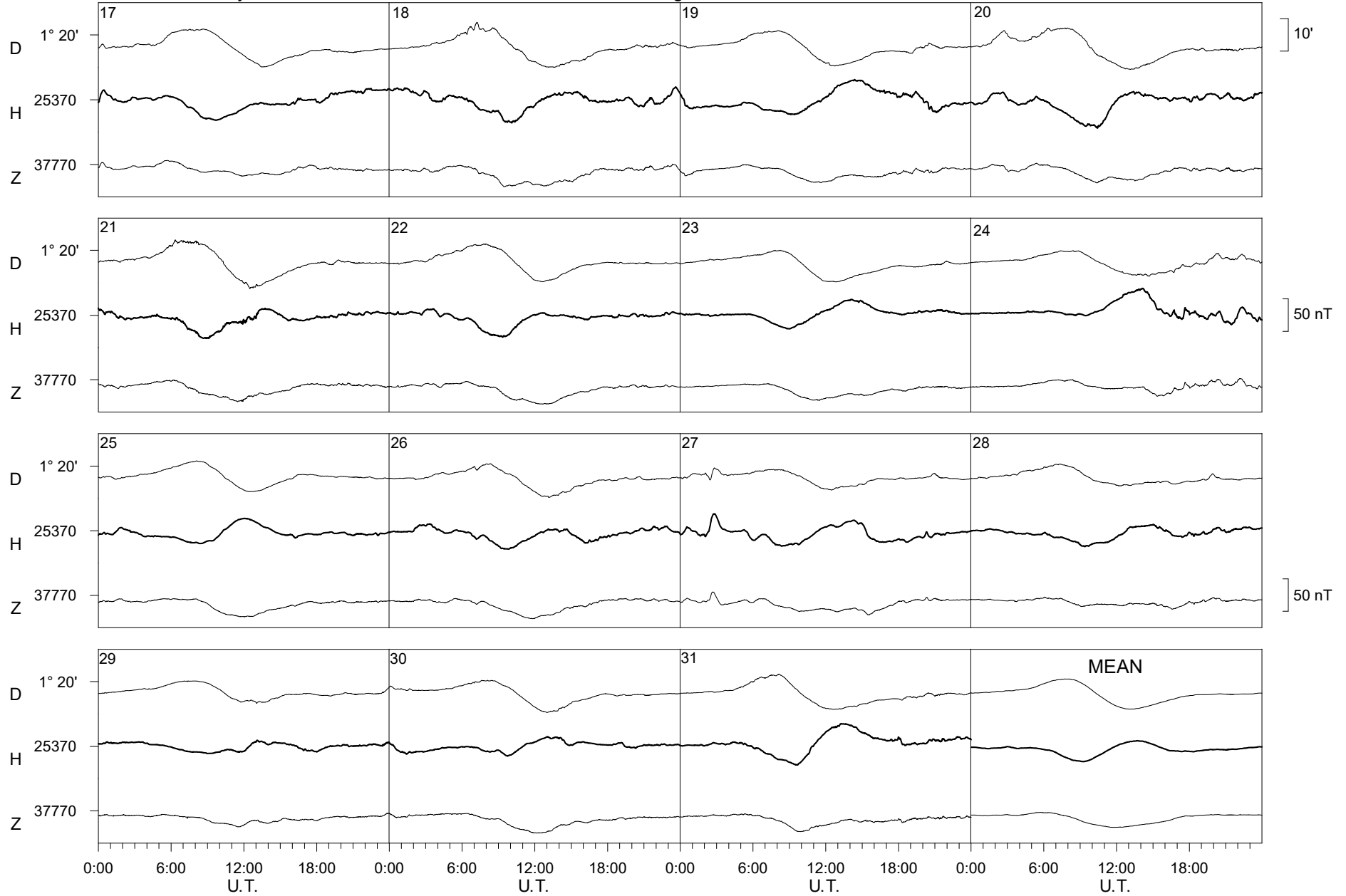




Ebre Observatory

August

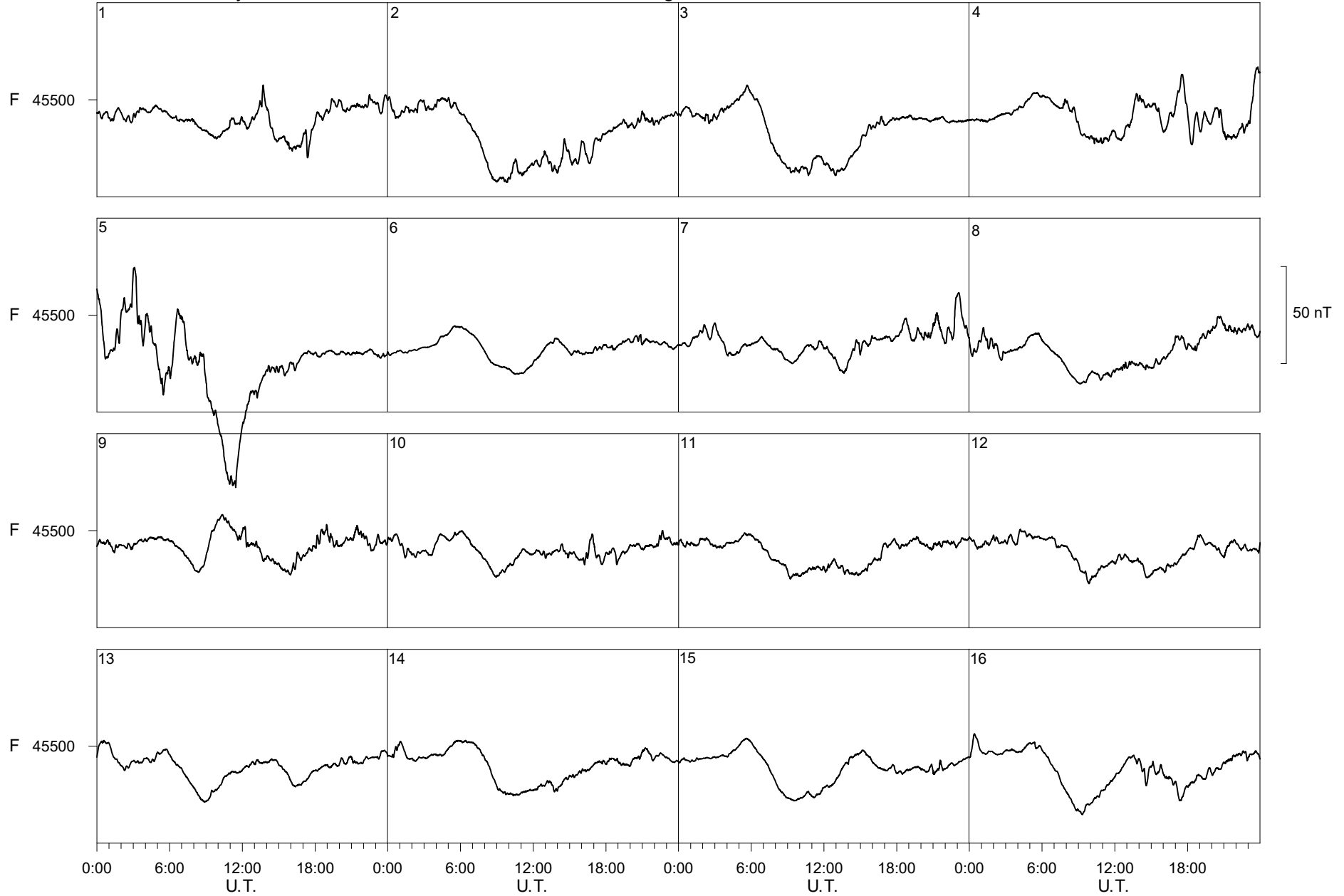
2023



Ebre Observatory

August

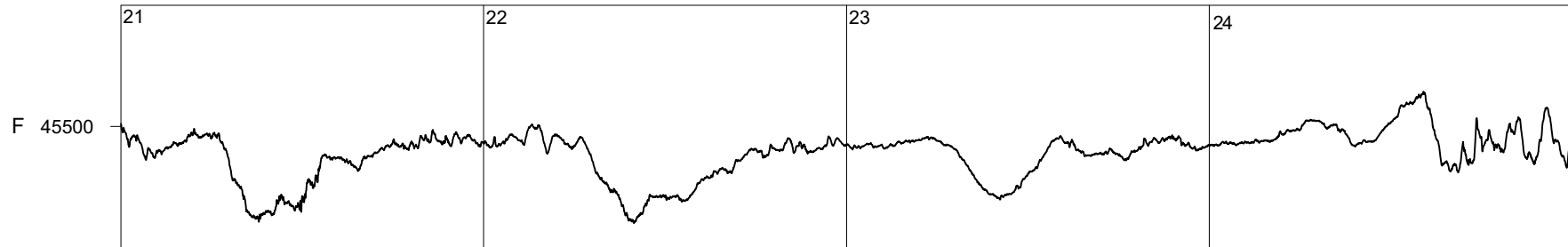
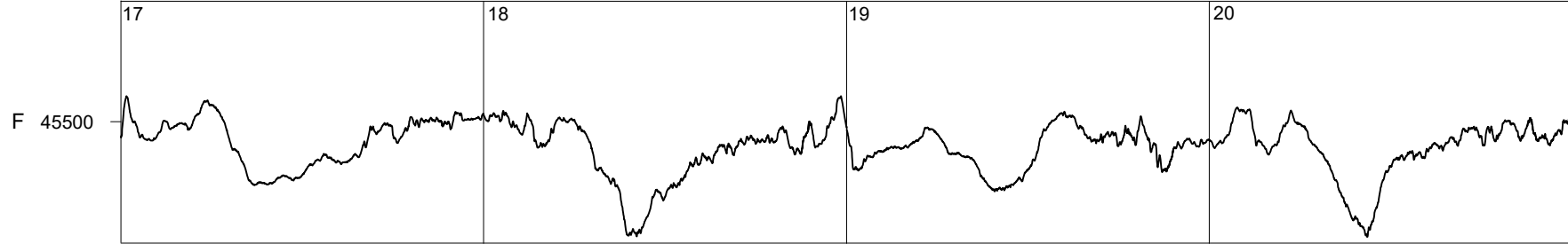
2023



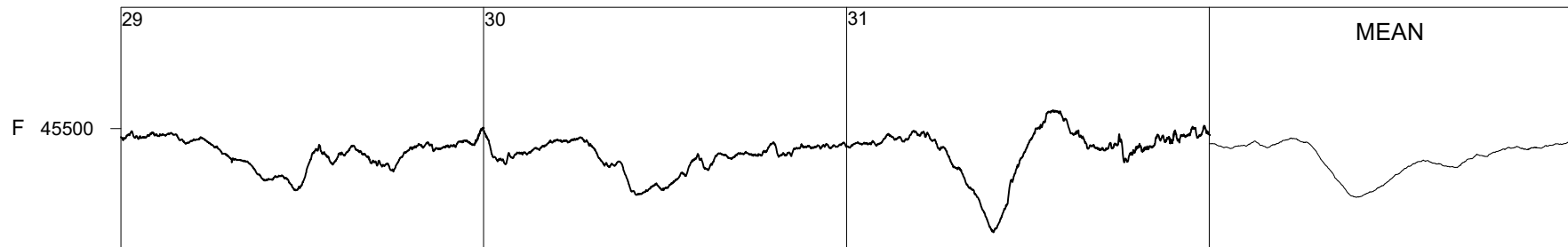
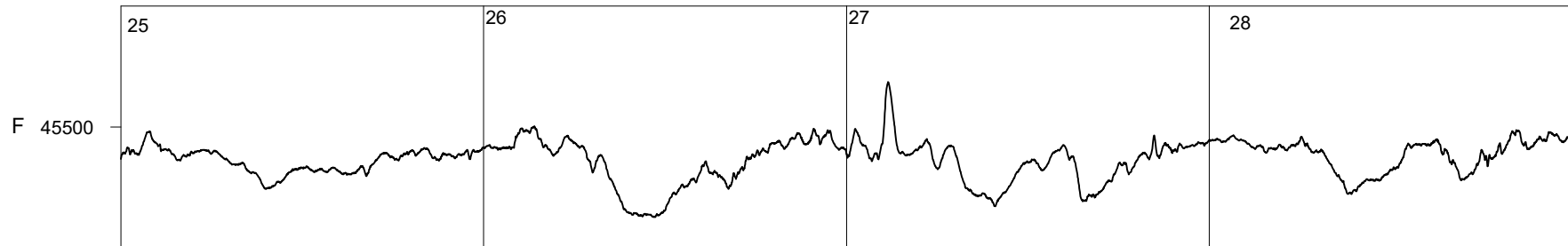
Ebre Observatory

August

2023



50 nT



MEAN

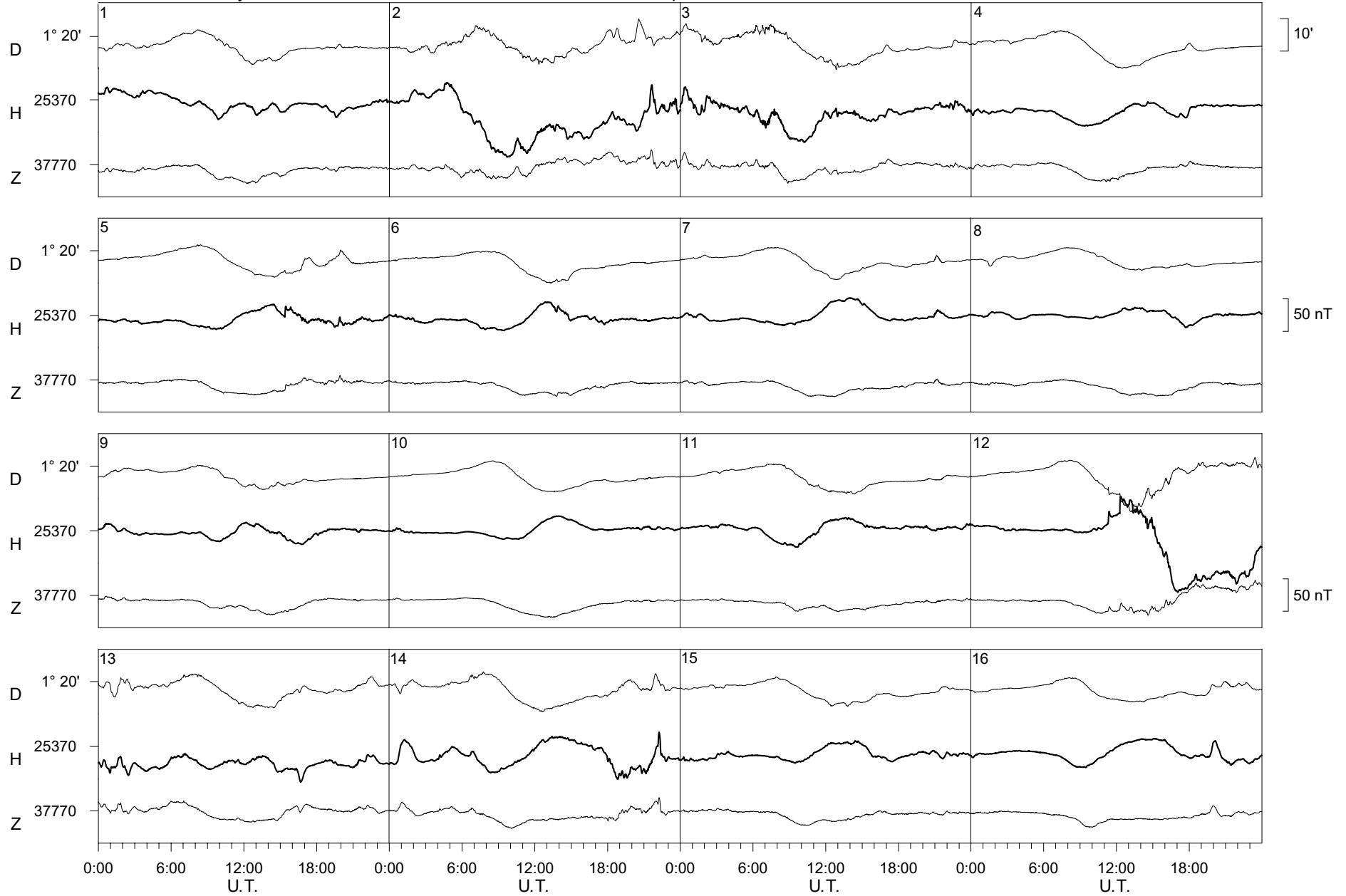
0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00

U.T. U.T. U.T. U.T.

Ebre Observatory

September

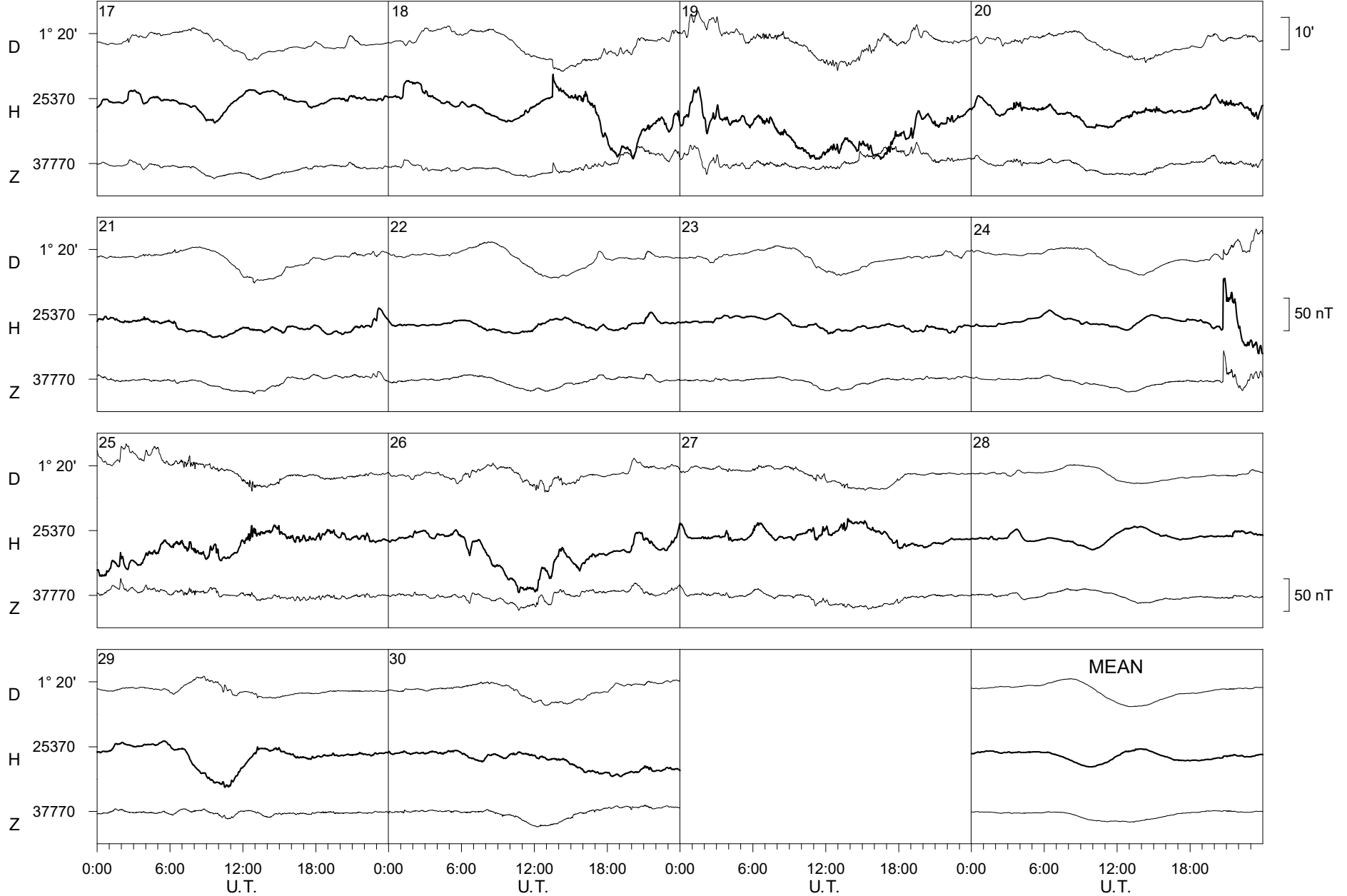
2023



Ebre Observatory

September

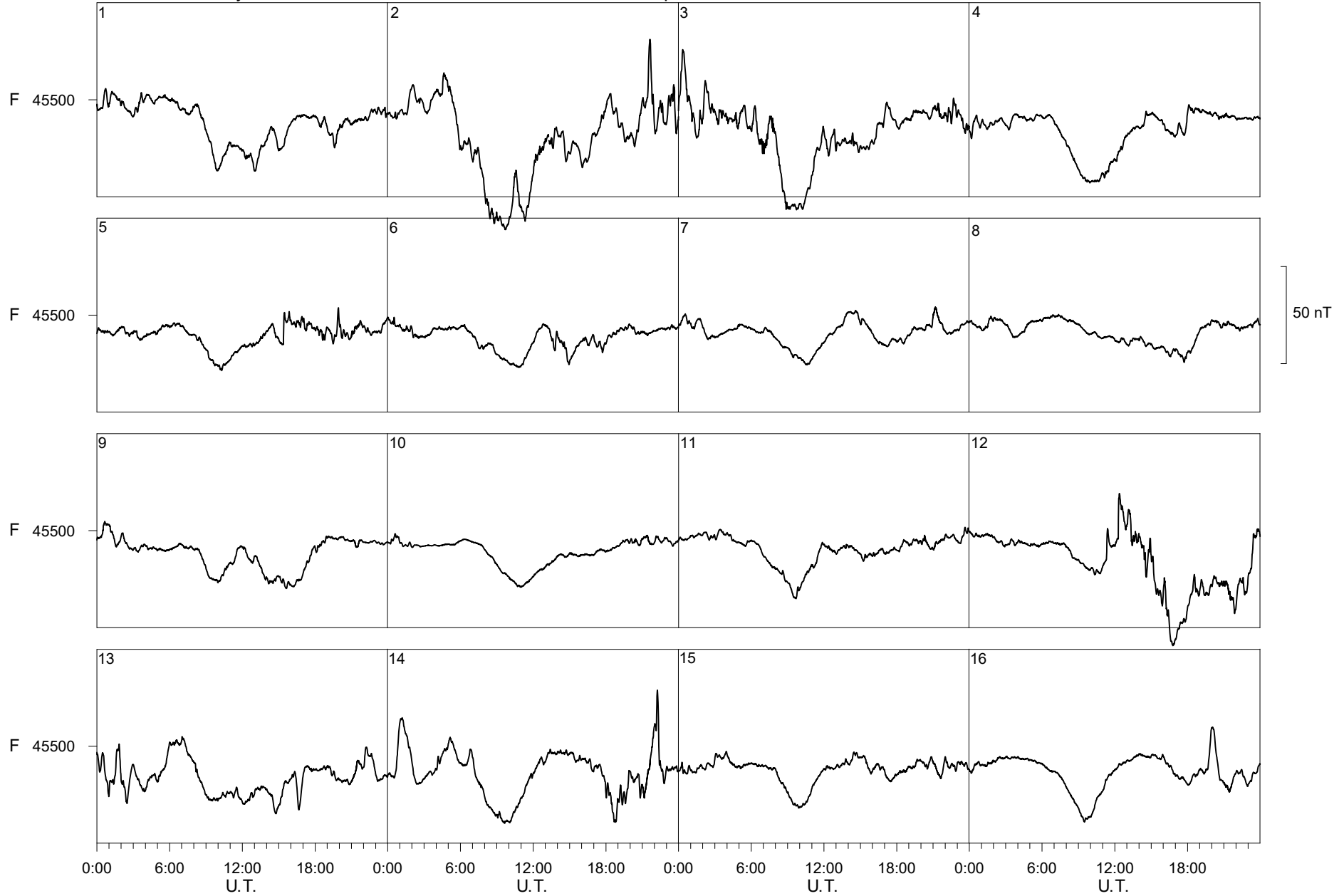
2023



Ebre Observatory

September

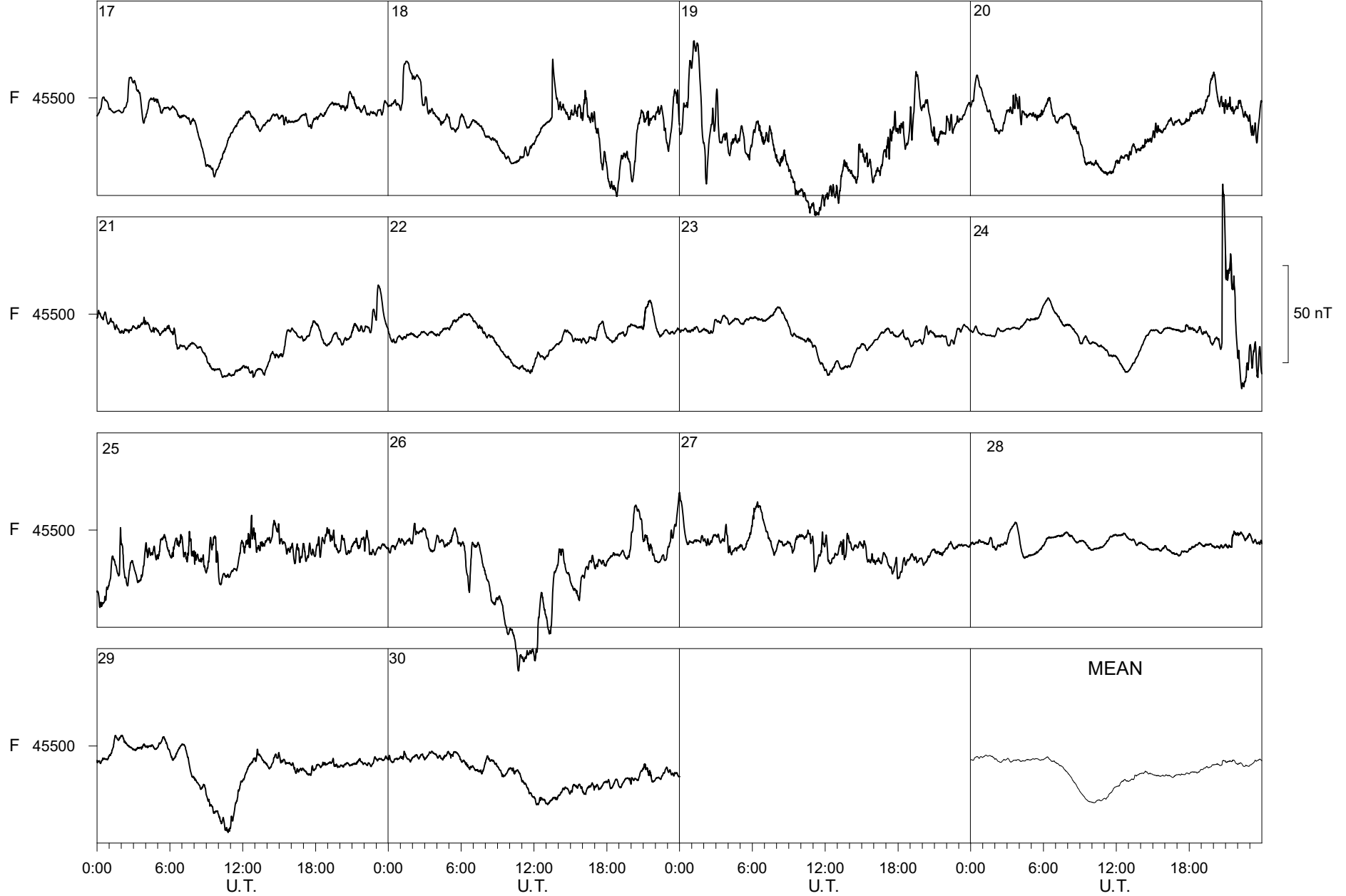
2023



Ebre Observatory

September

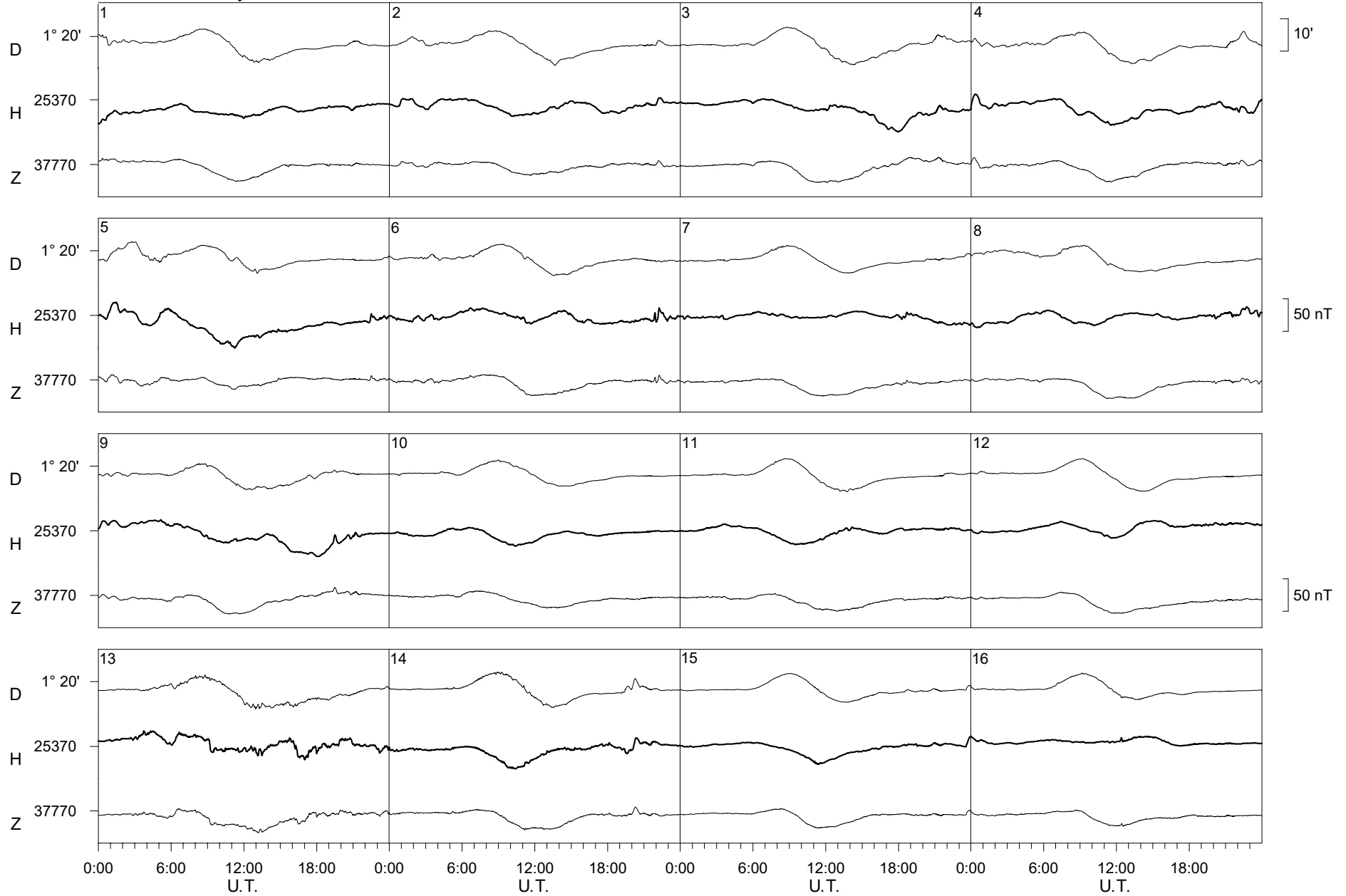
2023



Ebre Observatory

October

2023

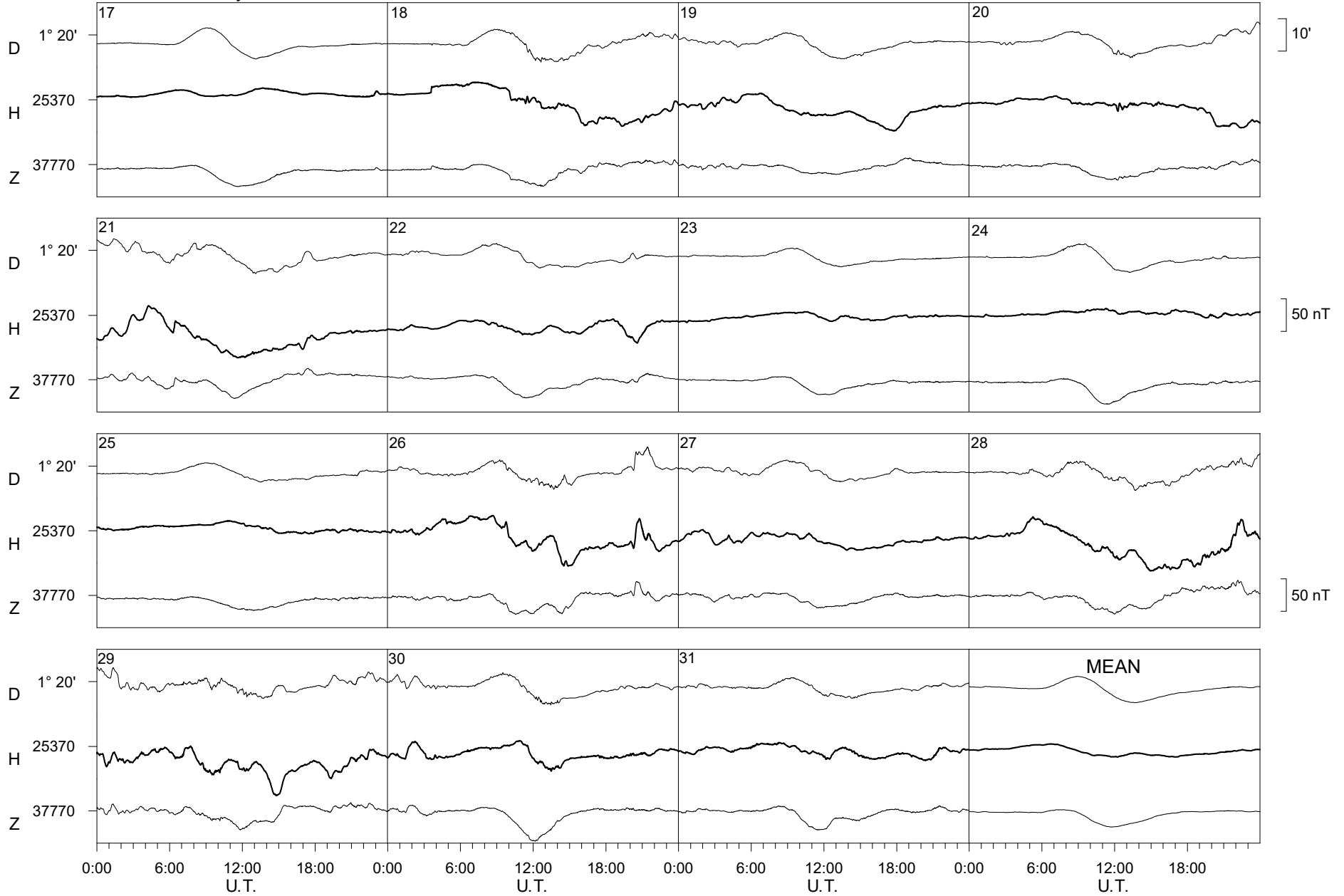




Ebre Observatory

October

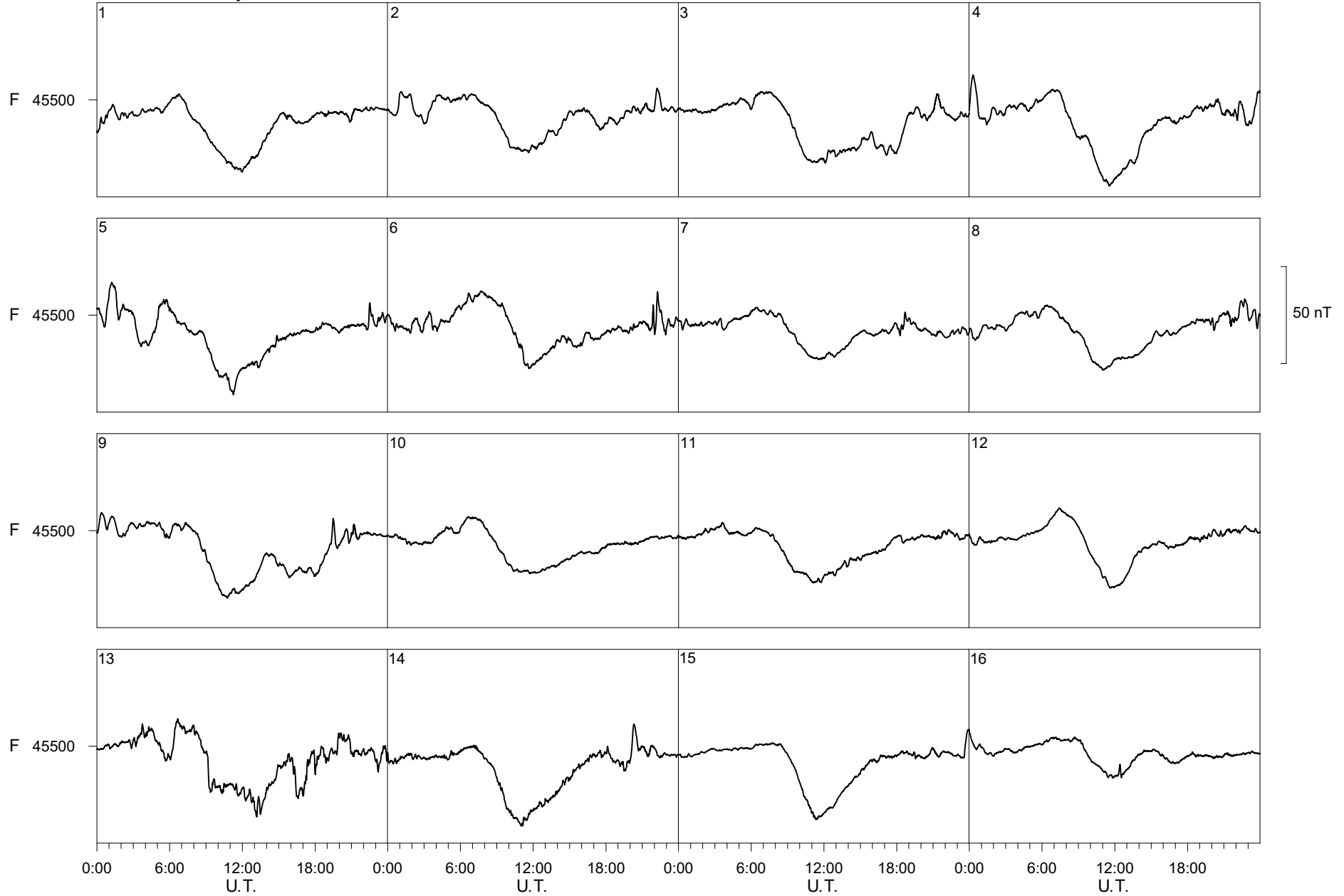
2023



Ebre Observatory

October

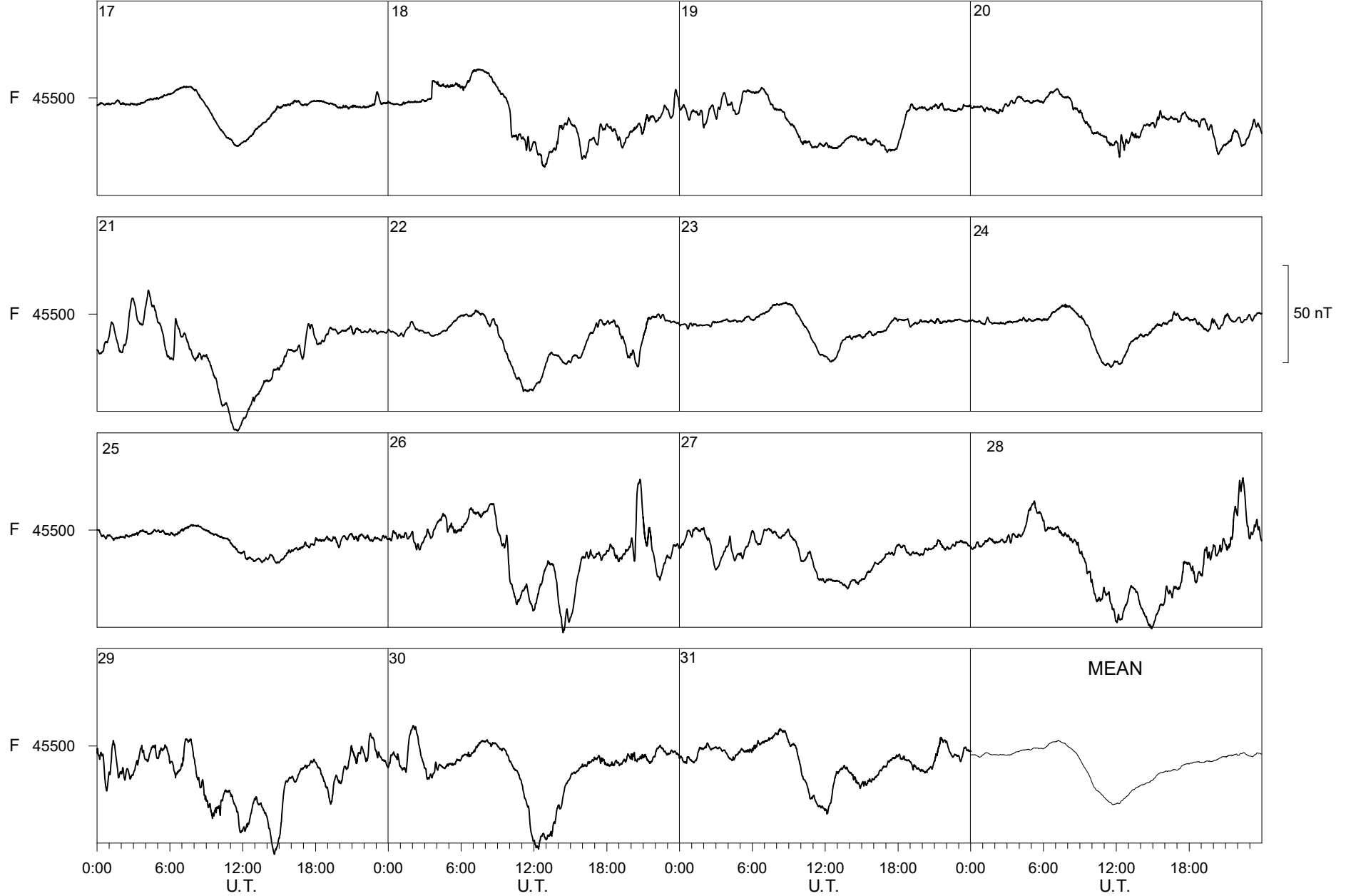
2023



Ebre Observatory

October

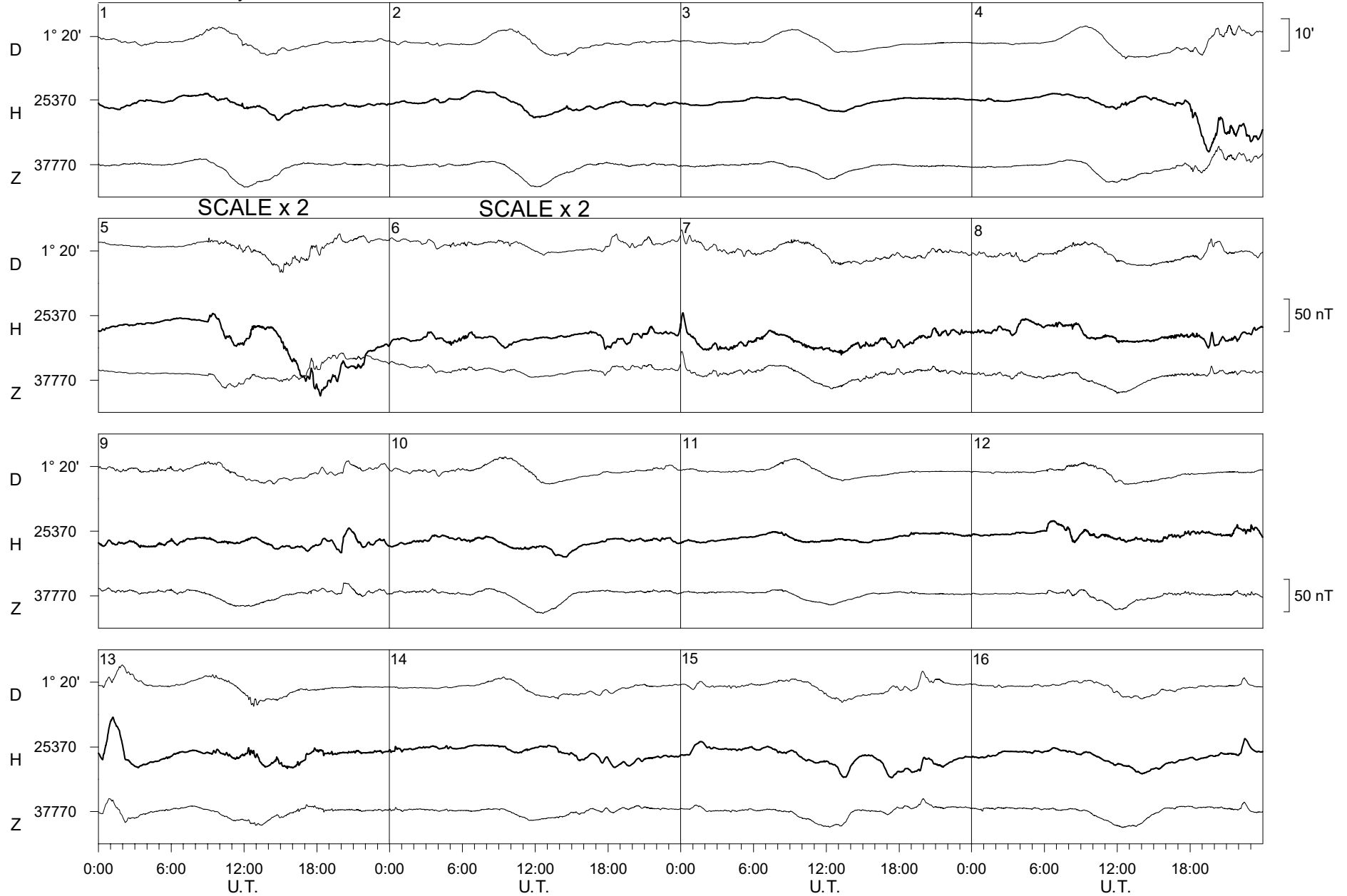
2023



Ebre Observatory

November

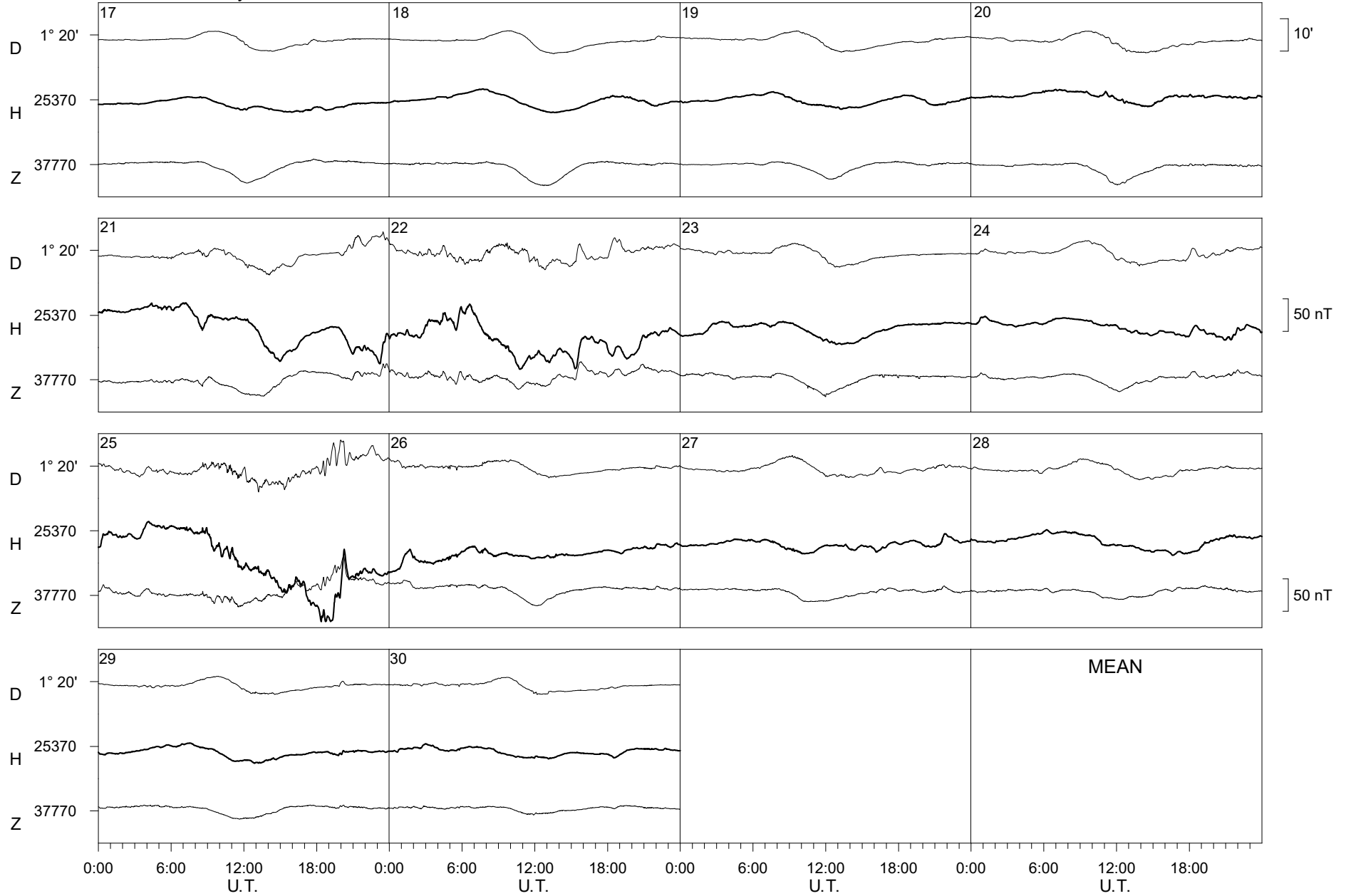
2023



Ebre Observatory

November

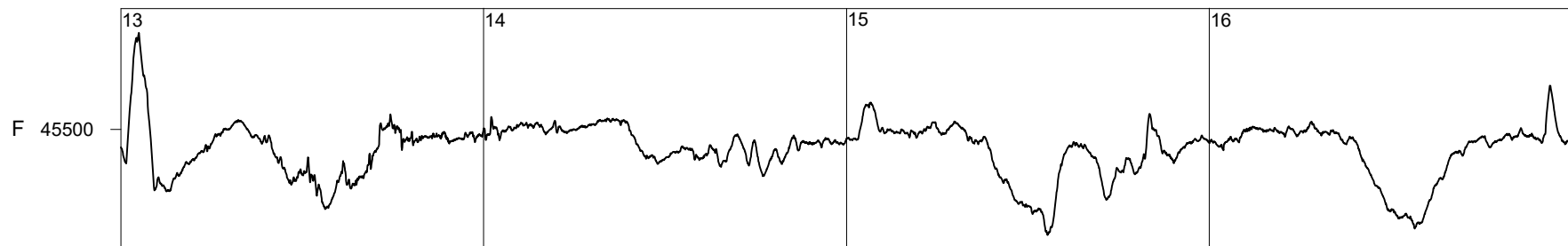
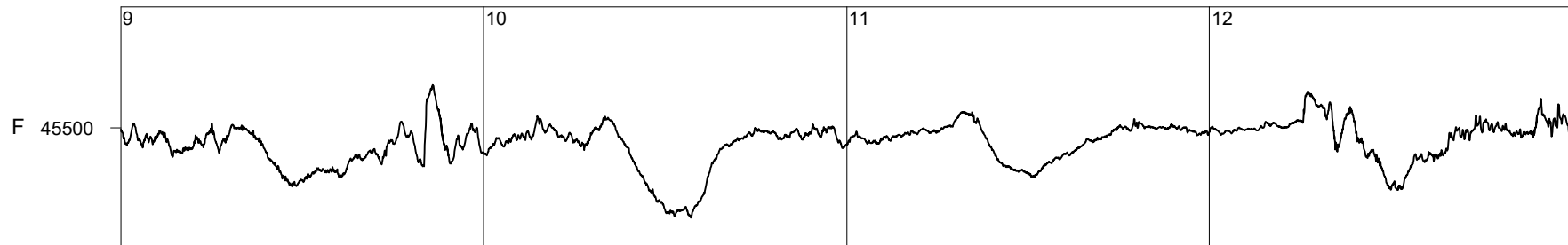
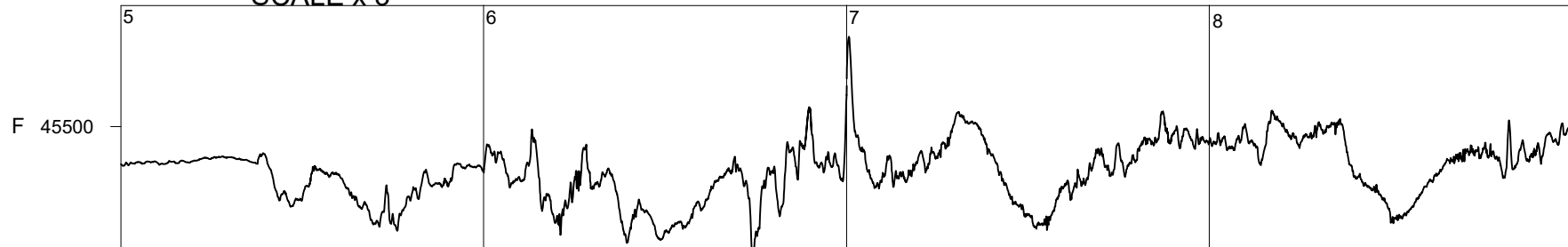
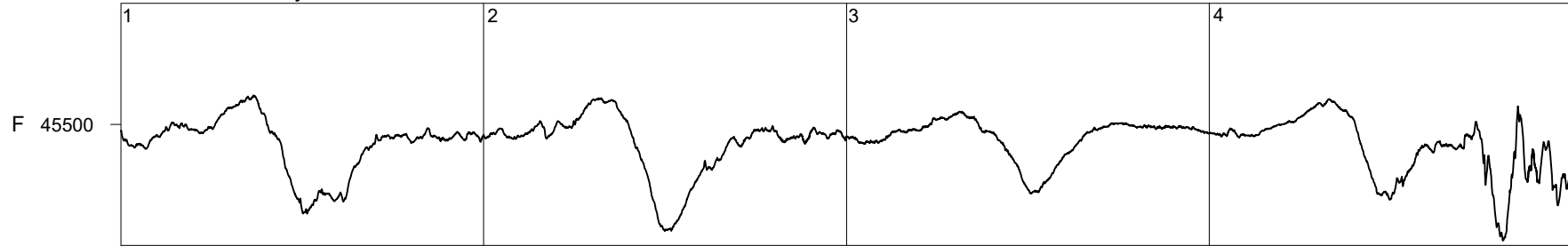
2023



Ebre Observatory

November

2023

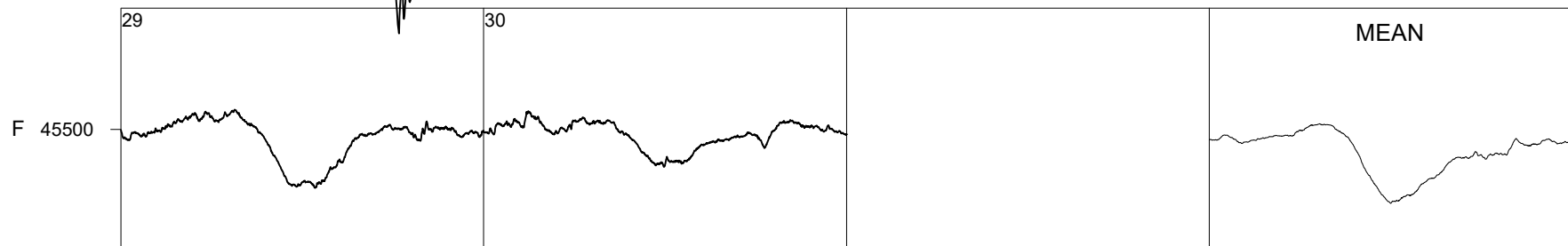
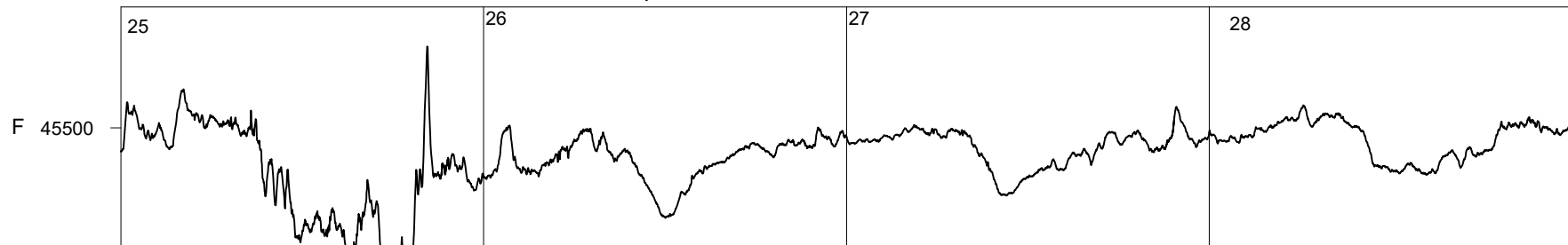
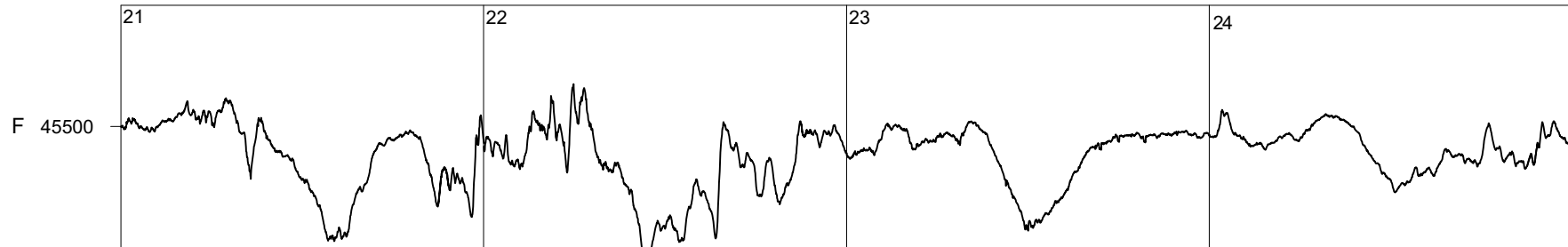
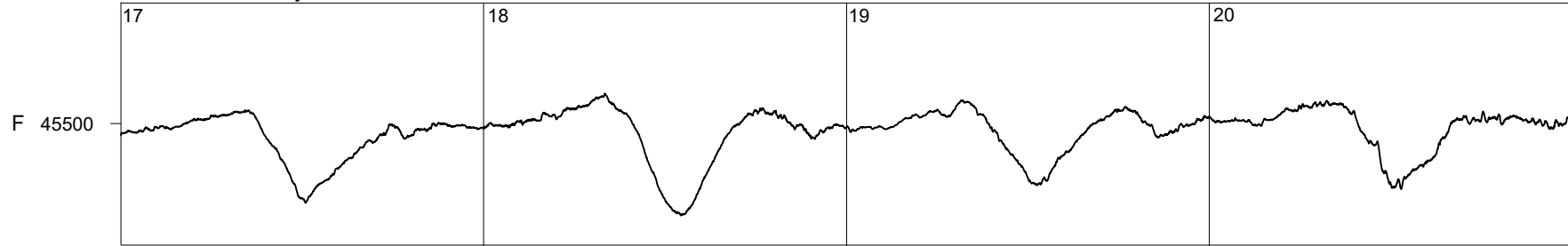


0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00  
U.T. U.T. U.T. U.T.

Ebre Observatory

November

2023



0:00

6:00

12:00

U.T.

18:00

0:00

6:00

12:00

U.T.

18:00

0:00

6:00

12:00

U.T.

18:00

0:00

6:00

12:00

U.T.

18:00

0:00

6:00

12:00

U.T.

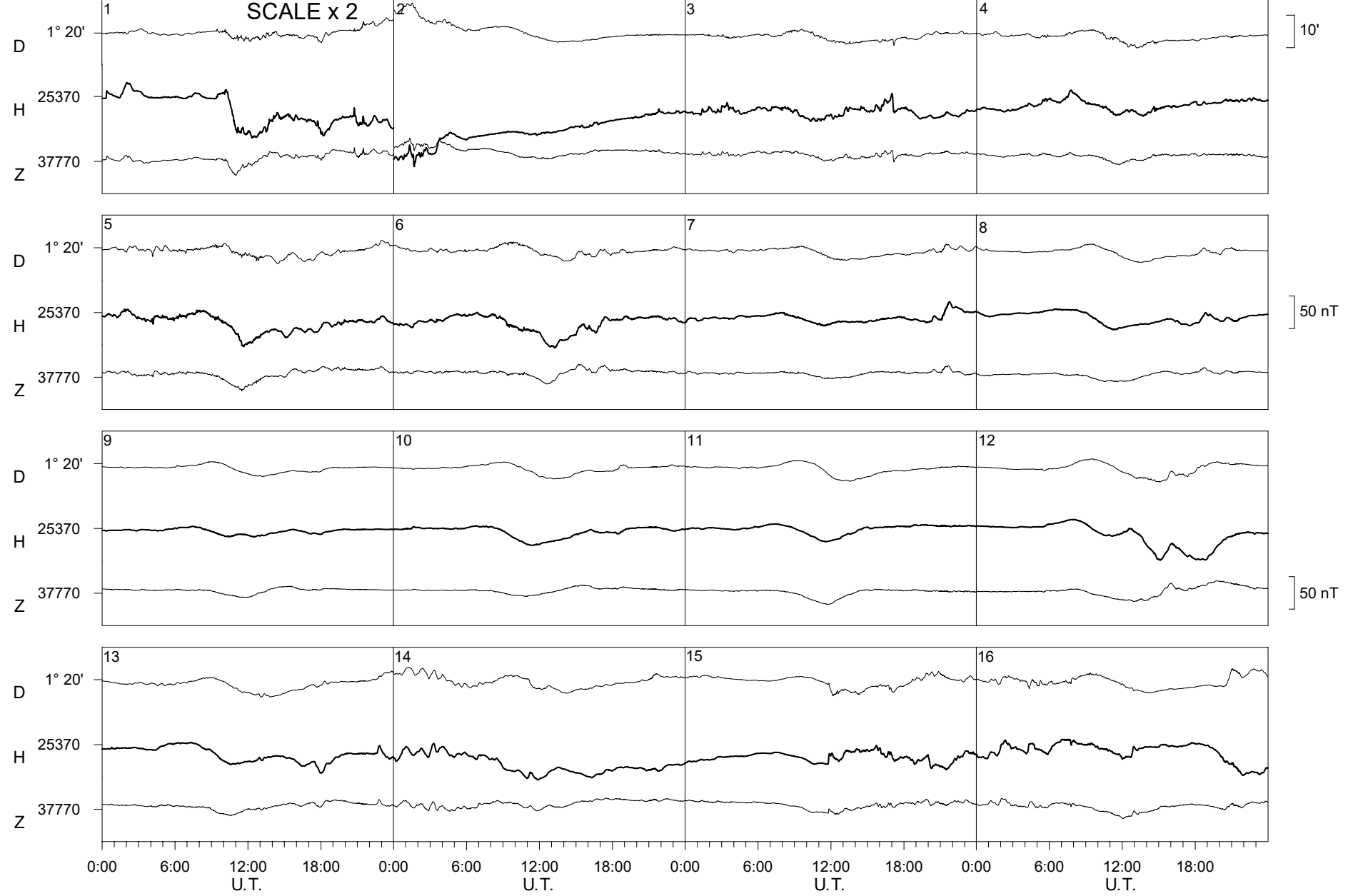
18:00

0:00

Ebre Observatory

December

2023

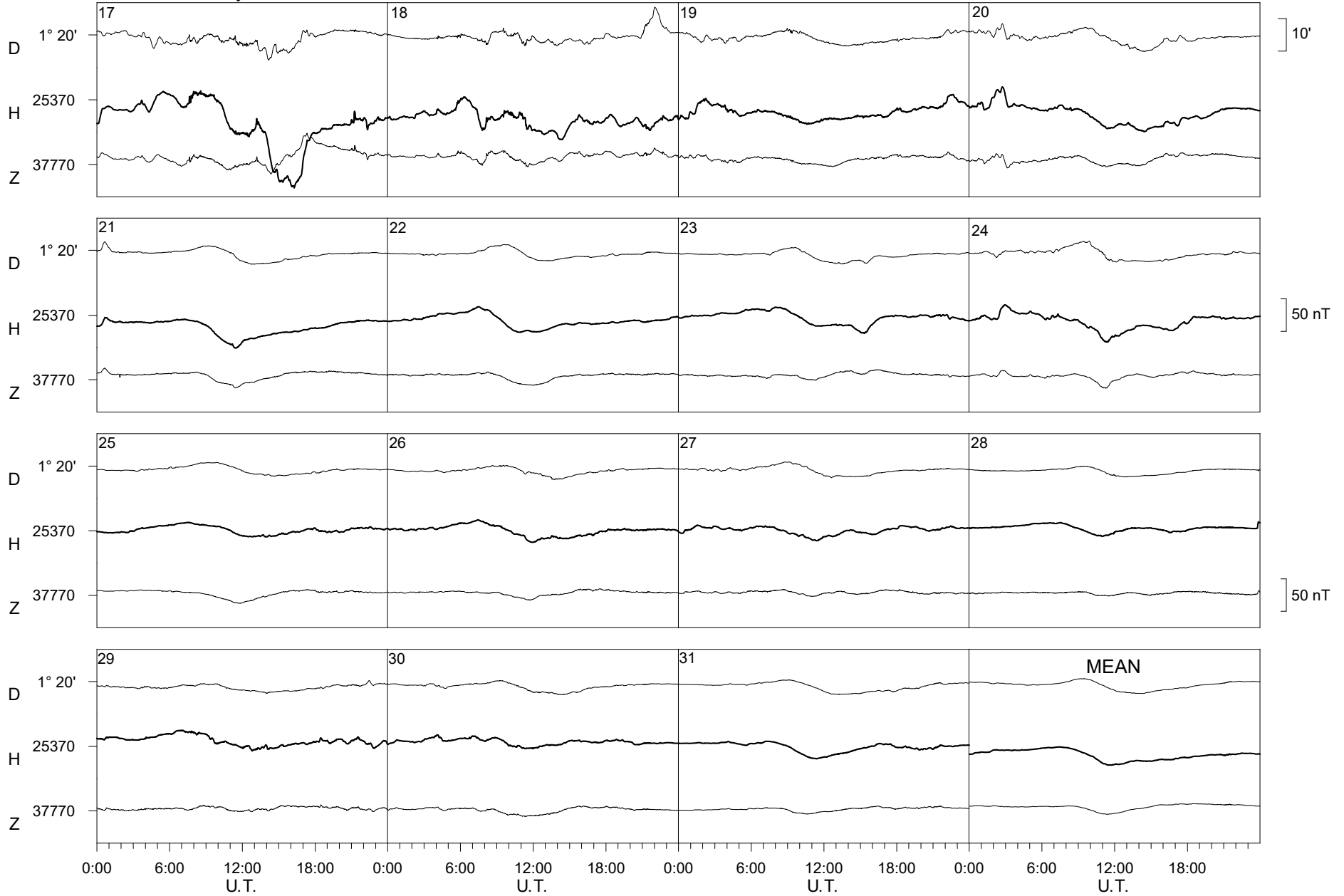




Ebre Observatory

December

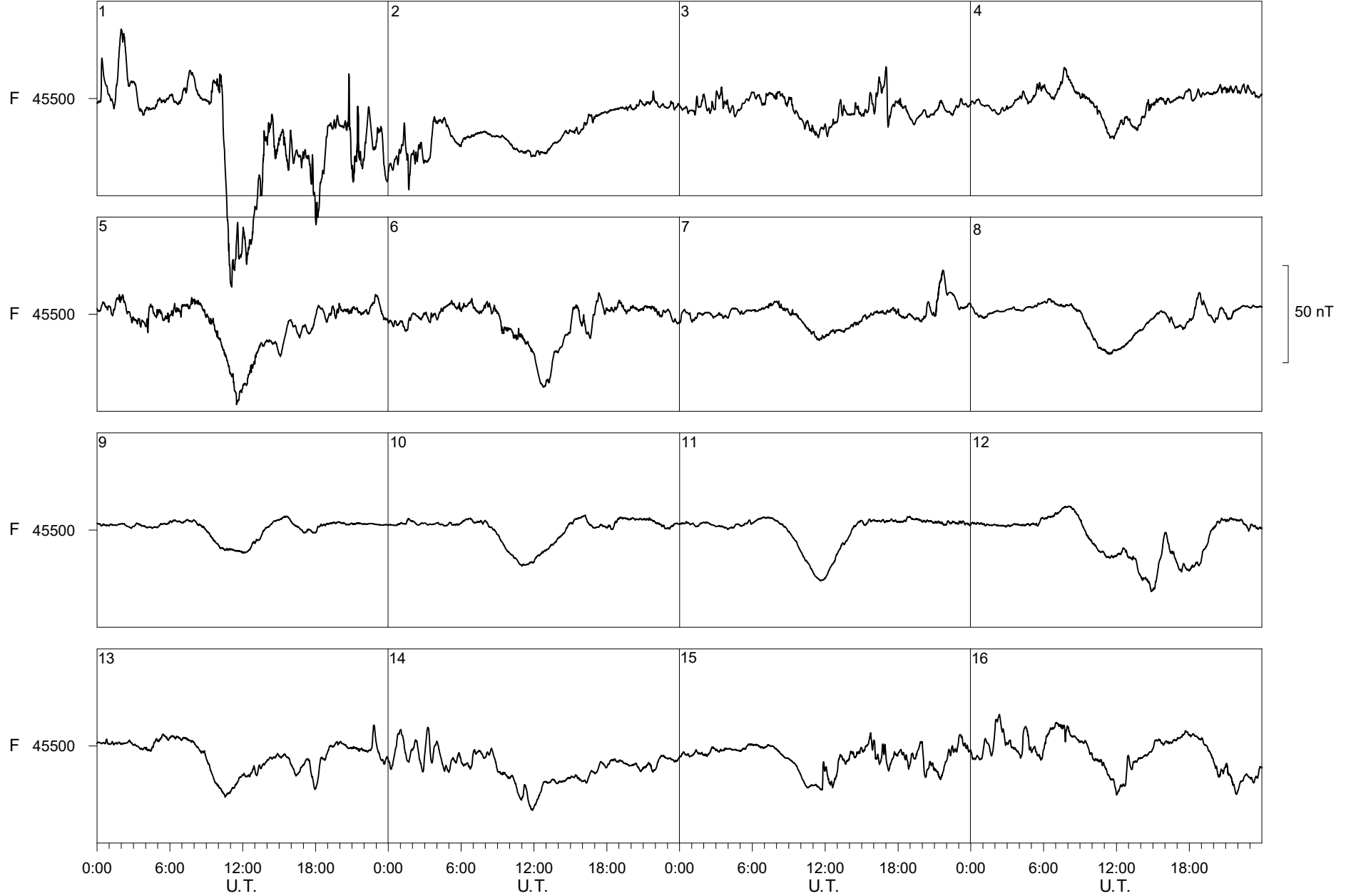
2023



Ebre Observatory

December

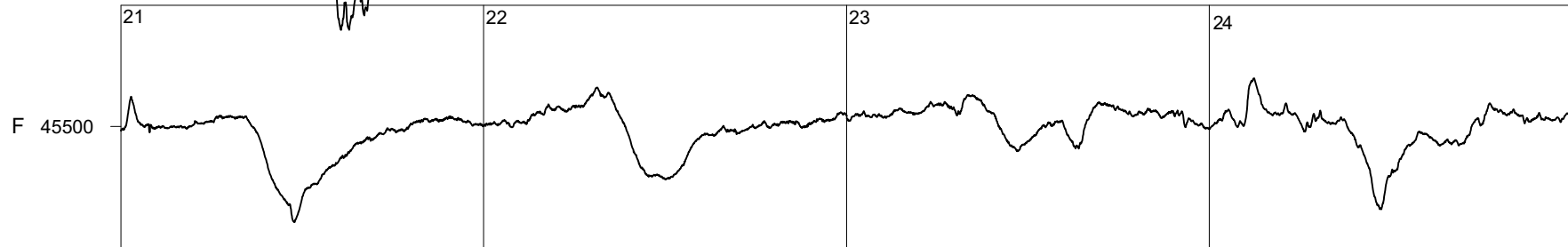
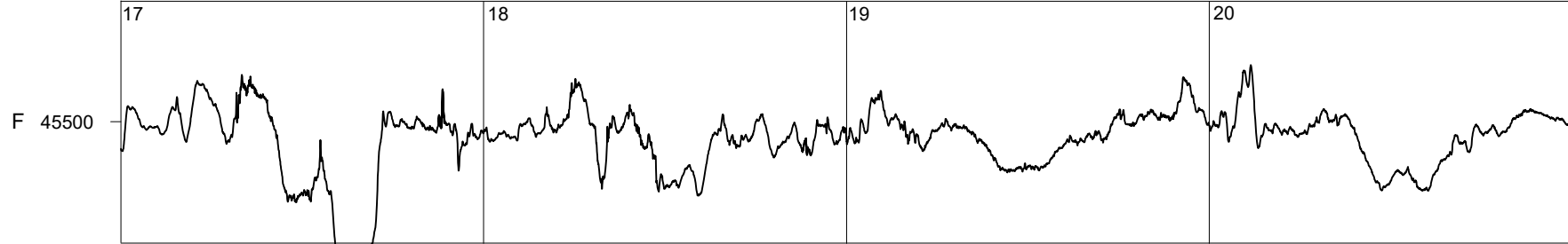
2023



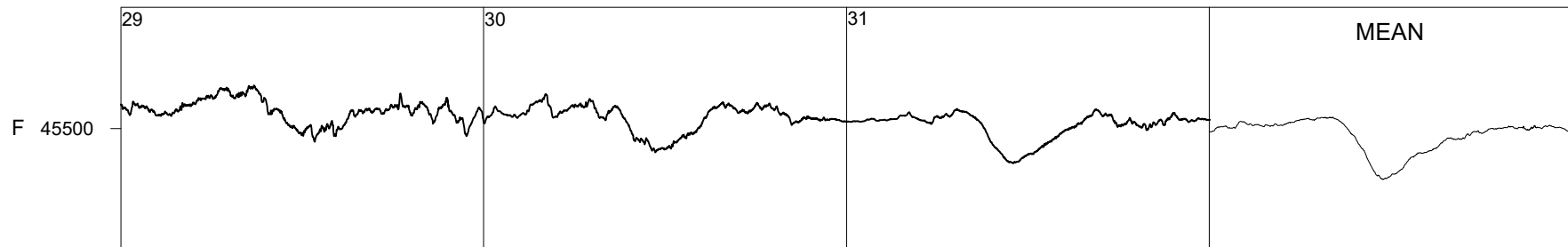
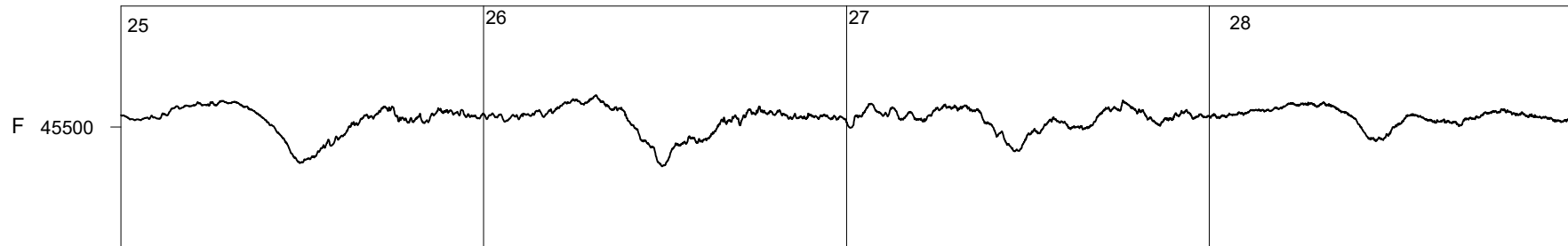
Ebre Observatory

December

2023



50 nT



0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00  
U.T. U.T. U.T. U.T.

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
 JANUARY 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
 H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1 D	338	338	339	345	344	344	347	348	347	339	320	324	330	333	331	326	333	339	331	328	325	334	343	337	336
2	338	339	341	347	352	353	351	356	358	356	349	345	347	344	345	346	343	346	352	350	343	341	344	357	348
3	347	349	350	352	354	356	359	361	360	357	351	344	344	348	347	347	341	336	337	341	343	351	355	349	349
4 D	341	354	359	343	363	348	354	362	347	341	327	310	309	317	328	342	349	350	349	352	352	353	353	353	344
5	353	352	352	357	361	363	366	371	373	368	361	357	350	353	343	331	333	333	333	325	329	317	325	334	348
6 Q	338	338	340	342	342	343	349	351	353	354	351	350	351	351	350	348	350	354	357	358	357	354	351	349	349
7	346	349	350	350	351	357	359	363	370	372	366	357	356	356	357	357	351	337	347	355	351	354	355	356	355
8	356	353	360	360	356	360	357	366	371	372	363	348	332	345	341	336	339	348	353	356	357	356	357	356	354
9 Q	354	355	357	356	358	362	366	370	368	364	357	354	360	361	358	351	349	346	345	342	353	353	353	356	356
10	357	355	357	356	357	360	366	370	372	369	362	351	352	355	351	339	347	344	341	343	352	349	352	355	355
11	351	350	352	355	360	356	359	361	365	365	354	346	354	361	363	357	353	348	348	347	348	354	357	351	355
12	354	358	358	360	359	362	362	366	363	358	348	343	348	355	357	358	357	352	355	350	348	349	348	343	355
13	341	343	348	347	349	350	360	363	364	348	321	314	329	341	352	351	345	341	341	337	320	315	319	345	341
14	335	331	332	332	338	330	341	351	346	337	322	319	325	333	339	345	345	346	348	346	341	331	314	312	335
15 D	314	327	337	347	339	334	337	348	352	333	315	304	307	310	311	311	319	306	298	307	300	296	320	324	321
16	330	335	335	335	339	345	352	356	361	348	337	333	346	350	343	324	323	335	342	346	347	348	348	347	342
17	347	349	349	353	356	360	362	358	354	352	342	340	344	342	343	346	352	352	354	357	357	359	370	353	352
18 D	345	347	353	348	368	358	364	367	378	368	359	347	345	339	331	335	342	343	339	346	350	347	350	350	351
19	350	350	351	352	354	355	349	361	365	362	348	344	340	341	345	346	348	349	348	349	347	350	352	351	350
20	352	353	352	356	358	360	363	371	379	378	367	354	360	359	352	332	334	352	353	353	350	350	350	353	356
21 D	355	354	360	363	367	374	379	375	378	368	358	351	347	348	336	331	326	324	319	338	337	346	346	347	351
22	355	350	349	350	352	354	357	363	369	364	352	353	356	356	345	332	330	329	325	335	331	342	351	350	348
23	349	350	351	355	363	365	368	372	370	358	347	343	342	330	315	317	323	330	331	329	329	329	346	348	344
24 Q	350	350	352	352	353	357	362	371	378	368	360	357	355	352	345	346	351	353	354	358	358	360	359	358	357
25	358	359	359	361	362	364	368	369	362	353	343	340	348	344	335	331	335	347	357	360	355	356	355	353	353
26	353	356	357	359	372	369	371	371	364	358	344	346	351	345	346	351	352	345	337	356	357	357	356	354	355
27	354	354	356	356	358	361	362	366	369	357	351	360	370	359	351	349	344	349	357	358	355	359	360	364	357
28	356	355	354	351	351	357	357	363	368	362	353	357	362	356	356	348	342	342	351	346	359	360	359	357	355
29 Q	358	359	359	361	362	364	369	373	369	363	356	360	362	358	350	351	355	360	359	358	357	359	364	363	360
30 Q	367	365	363	363	361	361	362	364	362	354	350	356	362	365	368	375	378	376	376	374	363	350	343	352	363
31	354	355	357	360	356	356	362	362	362	349	340	349	357	354	350	348	341	324	330	336	344	347	359	353	350
MEAN	348	349	351	352	355	356	359	364	364	358	348	344	346	347	345	342	343	343	344	346	346	346	349	349	350
MEAN Q	353	354	354	355	355	357	361	366	366	361	355	355	358	357	354	354	357	358	358	358	358	355	354	356	357
MEAN D	338	344	350	349	356	352	356	360	361	350	336	327	328	329	328	329	334	332	327	334	333	335	342	342	341

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
 JANUARY 2023

DECLINATION EAST

D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1 D	116	115	112	115	118	118	120	124	130	125	120	110	101	96	96	105	108	108	119	127	146	130	126	133	117
2	126	120	113	112	115	115	114	116	124	131	123	110	99	101	109	110	106	112	112	112	115	134	122	138	116
3	116	116	114	113	113	114	115	115	119	124	114	96	88	87	92	97	100	109	106	118	119	121	124	140	111
4 D	129	116	115	119	115	100	93	97	103	122	125	114	114	115	112	110	111	112	113	112	114	116	118	119	113
5	118	115	114	112	112	114	113	113	120	132	131	119	105	98	92	93	85	87	88	95	111	127	133	134	111
6 Q	125	121	123	124	123	123	124	121	120	123	118	106	97	91	94	96	103	109	111	112	109	115	116	120	113
7	120	121	121	119	119	117	121	116	121	132	125	110	98	95	94	97	101	108	111	114	113	119	119	116	114
8	118	118	118	115	116	116	117	116	127	139	133	113	100	93	90	90	97	106	115	113	114	117	118	119	113
9 Q	120	122	124	118	114	114	114	116	116	122	119	111	97	89	89	90	93	91	97	103	113	114	119	120	109
10	124	123	123	118	113	114	113	113	117	124	117	97	89	83	81	85	93	95	105	114	119	118	124	134	110
11	126	125	123	120	124	110	114	113	119	128	123	110	94	94	94	94	96	96	96	100	115	117	120	130	112
12	131	125	120	118	115	118	115	119	120	133	119	101	91	89	85	89	97	99	100	98	111	114	133	134	111
13	136	125	123	120	122	124	124	123	129	135	124	101	94	92	98	106	102	99	109	101	99	128	156	140	117
14	149	130	126	118	131	119	125	127	136	147	134	107	90	85	84	93	104	107	106	108	118	125	134	148	119
15 D	146	138	165	160	139	134	140	135	125	128	120	101	94	79	76	93	88	94	99	99	109	130	170	181	123
16	145	127	123	121	118	118	117	116	127	128	114	99	99	91	83	93	128	117	114	117	121	121	122	121	116
17	119	116	115	115	115	114	118	126	137	141	126	107	92	89	90	97	104	107	110	112	116	116	111	116	113
18 D	139	123	134	111	106	113	108	105	119	132	137	127	106	98	96	108	107	110	115	119	119	118	120	118	116
19	117	116	115	114	114	115	117	125	132	137	142	124	104	101	100	99	102	107	111	112	110	104	99	103	113
20	110	115	113	118	119	119	120	121	130	147	145	130	111	104	95	99	99	106	106	110	115	121	116	119	116
21 D	119	117	107	107	117	91	109	107	123	144	137	125	111	108	104	102	107	110	120	118	122	132	120	124	116
22	126	122	119	118	117	118	120	120	132	141	133	113	106	99	93	98	96	105	118	123	138	124	122	120	118
23	118	116	116	116	111	111	114	118	133	133	120	106	92	78	87	96	98	108	114	122	131	131	139	137	114
24 Q	124	120	120	119	118	116	116	119	134	141	136	129	108	99	100	109	108	106	108	112	115	117	117	117	117
25	118	116	113	112	113	114	118	121	129	133	128	116	92	81	89	104	112	109	107	113	112	122	124	123	113
26	120	116	113	113	116	121	123	119	124	124	118	107	90	82	89	96	106	104	111	115	118	120	121	119	112
27	118	116	116	118	120	121	123	120	122	115	111	115	95	88	96	100	116	117	110	113	117	126	124	132	115
28	140	133	122	113	118	120	119	119	124	127	123	116	100	102	102	103	110	111	108	110	124	125	121	120	117
29 Q	118	117	117	115	114	115	114	117	126	128	118	105	91	88	95	107	108	104	104	110	115	121	121	121	112
30 Q	120	119	118	120	119	119	121	122	126	122	113	102	95	95	96	99	98	101	105	106	108	117	126	124	112
31	123	122	119	120	121	119	123	124	134	140	132	115	102	91	88	93	95	120	105	114	119	123	130	127	117
MEAN	125	121	120	118	118	116	118	118	125	132	125	111	98	93	93	98	103	106	108	111	117	121	125	127	114
MEAN Q	121	120	120	119	118	117	118	119	124	127	121	110	98	92	95	100	102	102	105	109	112	117	120	121	113
MEAN D	130	122	126	123	119	111	114	114	120	130	128	115	105	99	97	104	104	107	113	115	122	125	131	135	117

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
 JANUARY 2023

VERTICAL INTENSITY  
 Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1 D	247	248	248	249	248	249	249	249	249	245	239	244	247	248	248	247	251	251	249	250	253	255	253	250	249
2	250	249	249	249	250	248	248	249	252	250	242	239	242	247	247	247	247	250	250	248	247	250	249	252	248
3	245	246	246	246	246	247	247	246	248	247	242	240	246	252	250	249	247	248	247	251	250	251	249	246	247
4 D	244	246	245	239	249	241	245	248	248	249	244	243	250	255	255	256	253	249	247	248	248	247	247	247	248
5	246	245	245	246	245	244	244	243	247	248	244	240	238	241	239	243	247	247	248	250	255	254	260	259	247
6 Q	255	252	252	251	250	249	249	247	247	245	241	242	245	244	243	247	251	251	250	248	246	245	246	245	248
7	246	247	247	246	247	248	246	245	247	245	235	232	236	238	239	244	245	243	249	249	246	247	246	245	244
8	245	245	248	245	244	247	244	246	245	244	235	229	228	238	239	243	248	251	250	248	247	246	245	244	243
9 Q	244	245	245	244	245	245	245	242	239	237	232	231	235	237	237	240	245	244	246	247	250	247	246	246	242
10	245	244	245	244	244	244	244	244	246	243	233	231	234	237	240	242	248	245	247	248	249	247	248	247	243
11	245	244	245	246	247	243	244	243	247	244	235	234	238	243	240	241	244	245	246	246	248	248	247	246	244
12	248	245	244	245	244	245	244	244	245	242	230	227	231	238	241	244	246	245	246	244	246	246	248	246	243
13	245	245	246	245	246	246	248	245	244	232	226	231	239	240	245	250	246	246	250	248	249	253	260	259	245
14	250	247	248	250	252	247	252	251	251	248	244	240	241	244	245	249	249	250	250	249	250	249	249	254	248
15 D	255	255	259	253	248	247	249	249	249	242	243	244	248	248	251	255	252	251	255	261	260	264	278	265	253
16	260	254	251	251	252	252	252	249	253	245	246	246	250	245	243	246	254	254	254	254	252	251	250	249	251
17	248	248	248	248	249	248	248	247	248	245	240	237	237	239	242	247	249	248	248	248	247	247	248	243	246
18 D	245	247	246	244	248	244	246	247	249	247	241	233	235	236	238	247	249	247	247	250	249	248	248	248	245
19	247	247	247	246	247	246	244	251	251	249	241	241	238	242	239	240	245	246	245	246	245	246	246	246	245
20	247	247	246	247	247	246	245	246	251	248	235	228	233	234	238	239	248	251	246	246	245	246	246	247	244
21 D	246	245	246	245	246	246	243	243	251	254	251	245	245	245	241	244	247	247	250	255	251	253	249	249	247
22	250	247	248	248	248	248	248	247	251	246	238	235	235	236	233	239	245	247	249	252	250	252	251	247	245
23	246	247	248	249	249	247	247	247	248	239	238	234	232	234	240	248	251	252	252	251	252	251	255	249	246
24 Q	248	247	249	248	248	249	248	249	249	239	237	232	228	234	240	245	246	247	247	248	246	245	244	244	244
25	244	244	244	246	247	247	248	245	244	244	244	238	235	233	235	242	247	252	252	250	245	247	245	244	244
26	244	244	244	245	249	245	246	245	244	245	236	235	236	236	240	243	244	244	247	252	249	247	245	243	244
27	244	243	244	245	245	246	246	245	245	237	240	240	234	230	235	241	241	249	249	247	246	247	246	246	243
28	243	243	241	241	244	247	246	246	248	246	248	242	236	237	243	242	241	245	247	246	251	247	245	244	244
29 Q	244	243	243	244	244	245	246	247	246	242	237	234	232	234	237	242	242	246	244	245	245	246	246	245	243
30 Q	243	241	241	242	242	242	243	244	243	238	238	240	241	241	242	241	238	240	241	240	238	238	243	245	241
31	244	244	243	243	241	242	245	242	246	240	235	234	233	232	235	237	240	244	248	251	251	250	251	246	242
MEAN	247	246	246	246	247	246	246	246	247	244	239	237	238	240	241	244	247	248	248	249	249	249	249	248	245
MEAN Q	247	246	246	246	246	246	246	246	245	240	237	236	236	238	240	243	244	246	245	245	245	244	245	245	244
MEAN D	247	248	249	246	248	245	246	247	249	247	244	242	245	246	247	250	250	249	250	253	252	253	255	252	248

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
JANUARY 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1 D	462	463	464	468	467	468	469	470	469	462	446	453	458	461	460	456	464	466	461	460	460	467	470	464	463
2	465	465	466	469	473	471	471	474	477	475	465	460	463	466	467	467	465	469	473	469	465	467	468	477	469
3	466	468	469	470	471	472	474	474	475	473	465	460	465	472	470	469	464	462	463	467	468	473	474	468	469
4 D	461	470	473	459	478	463	470	477	468	466	454	444	450	457	464	472	474	471	469	471	471	471	471	471	466
5	470	469	469	472	474	474	476	478	482	480	473	467	462	466	459	455	460	460	460	458	465	457	466	470	468
6 Q	469	467	468	468	467	467	470	470	471	470	465	465	468	467	466	468	473	475	476	475	472	470	469	467	469
7	467	469	469	469	470	474	474	475	481	480	468	461	464	465	467	471	469	459	469	474	469	471	471	471	470
8	471	469	475	474	470	475	471	477	480	479	467	453	444	460	458	458	464	471	473	474	473	471	472	470	469
9 Q	469	471	472	470	472	475	476	476	473	469	461	459	465	467	466	464	467	465	466	465	474	471	470	472	469
10	472	470	471	470	470	473	476	478	480	476	464	457	460	464	464	459	469	465	464	466	473	469	472	472	469
11	468	467	469	471	475	469	472	473	478	475	462	456	464	472	471	469	468	467	468	467	469	472	473	469	469
12	472	472	471	473	472	475	474	476	475	470	454	449	456	465	468	471	472	469	471	467	468	468	469	465	468
13	463	464	468	466	468	468	476	475	475	456	437	436	451	459	469	472	466	464	467	463	454	455	463	477	463
14	463	459	460	462	467	459	469	474	471	463	452	447	451	457	462	468	468	469	471	469	467	461	451	454	462
15 D	456	464	472	473	464	460	464	470	473	456	447	441	447	448	451	455	456	448	447	457	453	454	478	470	458
16	469	467	464	465	467	471	475	475	481	466	461	459	470	467	462	454	461	467	471	473	472	471	470	469	468
17	469	469	470	472	475	477	477	474	472	469	459	456	457	459	462	468	472	471	473	474	474	475	482	468	470
18 D	465	468	470	466	480	472	477	479	487	480	470	457	457	455	452	461	467	465	464	470	472	469	471	470	468
19	470	470	470	470	472	472	467	479	482	478	464	462	457	461	460	462	467	468	467	469	466	469	469	469	468
20	471	472	470	473	474	474	476	480	489	487	469	456	463	464	463	453	461	474	471	471	468	469	469	472	470
21 D	472	470	474	475	478	482	483	480	489	486	478	469	467	467	457	457	456	455	455	470	466	472	469	470	471
22	475	470	470	470	472	473	474	477	484	476	464	461	463	464	455	453	457	458	458	466	462	470	473	470	467
23	469	469	471	474	478	478	480	482	482	468	460	455	453	448	444	453	458	463	463	461	462	461	475	471	466
24 Q	470	470	472	472	473	475	477	483	487	473	467	461	457	460	461	466	470	471	472	475	474	474	472	472	471
25	472	473	472	475	477	478	481	479	475	469	464	457	458	454	451	455	461	472	478	478	471	473	471	469	469
26	469	471	471	474	484	479	481	480	475	472	457	458	461	458	462	467	468	464	463	477	476	474	471	469	470
27	469	469	470	471	473	475	476	477	479	465	464	470	470	460	460	464	462	471	475	474	472	475	474	476	470
28	470	469	467	466	468	474	472	477	480	476	472	470	468	464	470	465	460	464	471	467	478	475	473	471	470
29 Q	471	472	471	473	474	476	479	482	479	473	465	464	464	464	461	466	468	474	472	472	472	474	477	475	472
30 Q	476	473	472	473	471	472	474	475	473	464	462	468	471	473	475	478	478	478	479	477	469	462	462	469	472
31	470	470	471	471	469	469	475	472	475	463	454	458	461	460	459	460	459	452	459	465	469	470	478	470	466
MEAN	468	469	470	470	472	472	474	476	478	471	462	458	460	462	462	463	465	466	467	469	468	469	471	470	468
MEAN Q	471	471	471	471	472	473	475	477	476	470	464	463	465	466	466	469	471	473	473	473	472	470	470	471	471
MEAN D	463	467	471	468	473	469	473	475	477	470	459	453	456	457	457	460	463	461	459	466	464	467	472	469	465

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
FEBRUARY 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	350	351	353	356	356	356	360	362	356	343	330	328	340	350	358	362	368	374	370	355	340	336	338	347	352
2 Q	346	352	341	343	346	350	356	358	355	346	340	338	342	346	347	346	349	353	356	356	354	352	354	353	349
3	356	353	352	359	357	361	369	371	369	366	363	365	372	376	369	360	349	329	325	323	343	349	351	349	356
4 Q	350	356	346	352	358	358	363	368	367	360	352	349	348	349	346	345	348	351	354	356	357	357	357	355	354
5 Q	355	356	356	357	362	365	368	373	370	366	368	368	370	373	373	371	367	369	366	366	361	363	367	368	366
6	364	364	362	352	354	366	369	368	363	348	359	357	361	364	352	350	350	346	343	346	343	328	340	361	355
7	349	335	340	341	364	353	347	352	346	341	325	331	337	342	333	332	329	320	321	331	334	340	345	343	339
8	346	345	344	347	351	360	351	352	351	342	351	336	324	338	349	351	342	329	343	334	347	339	341	347	344
9	339	344	339	341	353	352	352	356	350	342	344	338	339	349	349	336	332	344	339	328	310	300	323	359	340
10	348	336	326	326	331	331	341	354	347	336	330	327	330	330	335	339	340	341	333	332	326	338	350	341	336
11	347	346	343	343	345	357	362	364	357	339	331	332	334	342	344	343	344	345	349	350	352	352	352	351	347
12	353	352	348	351	355	355	353	350	344	341	336	334	332	334	333	335	341	344	343	349	346	349	350	352	345
13 Q	354	354	354	355	357	360	367	374	374	367	362	355	350	358	361	363	362	362	365	362	359	359	359	360	361
14	362	368	368	366	368	369	373	365	354	345	340	345	349	347	352	358	355	345	350	352	353	352	352	357	356
15 D	350	348	348	364	374	371	359	348	329	327	307	296	298	302	310	299	291	275	280	274	274	278	295	326	318
16 D	332	341	343	346	352	351	332	352	346	318	304	308	321	305	276	284	307	321	327	327	329	335	338	339	326
17	339	344	343	340	340	349	346	349	337	329	323	326	333	342	346	348	347	341	343	347	349	350	351	350	342
18	351	350	352	356	358	357	362	362	356	351	346	350	361	368	367	366	356	351	348	337	346	353	354	354	355
19	358	363	355	356	358	360	362	369	366	364	362	365	373	366	356	356	352	352	346	343	342	348	353	356	358
20	357	357	358	360	362	364	368	372	373	376	389	403	399	396	384	366	355	344	340	339	345	355	354	358	366
21	361	357	371	355	360	370	372	369	357	345	342	339	333	351	343	329	328	334	343	348	348	348	348	346	350
22	353	349	350	350	352	355	362	371	374	373	369	365	354	356	354	350	340	340	341	340	336	344	352	356	354
23	356	352	361	366	363	356	356	359	351	350	349	347	353	352	349	328	319	318	338	326	332	344	354	355	347
24 Q	355	353	355	356	358	360	367	369	362	360	360	359	361	368	371	367	362	357	357	357	358	356	354	353	360
25	354	354	358	356	357	358	359	362	361	357	362	365	375	383	377	360	331	324	310	293	304	320	337	334	348
26 D	344	351	348	352	359	361	365	372	365	348	348	356	360	372	375	365	361	361	360	377	357	306	294	324	353
27 D	335	339	319	307	335	356	330	300	305	299	275	229	243	289	273	266	217	215	253	262	247	277	277	299	285
28 D	330	311	310	318	306	311	314	312	307	296	298	302	309	314	319	328	323	315	314	296	296	334	326	321	313
MEAN	350	349	348	349	353	356	357	358	353	346	342	340	343	349	346	343	338	336	338	336	335	338	342	347	345
MEAN Q	352	354	351	353	356	359	364	368	366	360	356	354	354	359	360	358	358	358	359	359	358	357	358	358	358
MEAN D	338	338	334	337	345	350	340	337	331	317	306	298	306	316	311	308	300	297	307	307	301	306	306	322	319



EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
FEBRUARY 2023

DECLINATION EAST

D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	126	125	125	125	125	122	121	124	132	134	127	106	84	82	88	96	99	93	96	94	101	118	132	140	113
2 Q	149	143	126	120	121	120	123	121	127	127	119	111	99	97	102	105	108	112	116	117	118	119	125	126	119
3	125	125	124	125	125	119	117	120	132	132	122	112	105	92	94	89	87	87	84	99	123	123	122	128	113
4 Q	142	145	133	129	134	128	125	121	126	133	130	115	103	97	93	97	103	107	114	118	120	121	122	124	120
5 Q	123	123	124	123	124	124	118	116	121	130	126	115	103	95	94	95	101	105	104	109	110	120	120	118	114
6	121	129	137	129	129	132	130	124	128	119	121	112	104	106	102	109	101	96	108	140	134	131	138	172	123
7	149	136	135	146	157	143	128	137	141	133	130	120	105	97	96	95	92	98	97	109	119	125	139	131	123
8	136	129	138	134	135	140	139	141	144	143	122	91	86	82	91	102	104	107	116	112	138	133	133	137	122
9	148	141	141	151	138	137	132	131	133	137	126	107	99	93	94	97	107	105	106	128	122	142	147	145	125
10	151	162	168	151	147	137	141	143	151	144	132	115	96	94	95	97	102	100	121	135	131	135	143	137	130
11	131	129	135	134	137	142	133	128	135	136	132	123	105	102	95	99	101	101	108	112	117	120	123	126	121
12	131	134	133	131	130	132	132	137	144	151	141	119	96	81	77	89	102	111	108	128	118	135	133	127	122
13 Q	126	124	123	124	125	126	125	127	139	148	144	130	115	103	95	98	100	100	104	108	116	120	119	120	119
14	119	119	119	119	120	121	126	131	132	138	135	124	109	98	92	98	103	106	108	114	116	119	127	140	118
15 D	144	136	133	117	132	140	135	128	139	123	119	107	89	95	87	87	85	92	105	114	129	150	169	149	121
16 D	134	128	134	134	134	135	114	134	131	123	127	119	95	77	85	106	101	112	123	129	133	132	129	128	121
17	124	124	125	130	127	139	138	141	151	148	135	111	100	102	111	116	115	111	114	122	124	123	124	124	124
18	124	123	122	121	125	128	131	137	149	153	143	126	112	101	107	112	112	106	112	125	121	124	123	133	124
19	134	130	127	128	128	130	127	132	138	135	123	111	99	92	96	103	109	108	115	118	121	127	127	125	120
20	124	123	125	125	124	124	126	128	133	128	115	98	94	91	90	101	99	100	110	117	129	127	126	122	116
21	123	124	133	125	126	127	130	128	134	134	120	105	108	124	127	130	128	121	122	122	123	124	126	128	125
22	130	125	125	125	126	130	131	133	146	146	134	109	104	92	95	114	125	122	120	131	139	140	127	122	125
23	126	139	134	156	151	146	139	140	134	123	107	98	83	86	97	122	125	137	155	142	157	152	137	126	130
24 Q	123	126	130	132	133	131	129	130	131	128	119	97	87	90	101	115	122	117	115	117	119	123	123	124	119
25	126	126	127	127	129	130	129	130	137	137	132	109	96	90	94	106	127	121	116	139	150	145	139	141	125
26 D	138	130	124	130	132	130	131	135	137	131	130	117	103	100	103	106	110	107	108	107	89	153	164	158	124
27 D	176	180	186	173	174	160	132	142	102	131	135	110	119	138	110	113	167	142	190	161	150	185	189	170	151
28 D	168	171	149	149	137	141	146	147	147	147	160	145	124	125	132	138	136	129	123	155	150	147	144	143	144
MEAN	135	134	133	133	133	133	130	132	136	135	129	113	101	97	98	105	110	109	115	122	126	133	135	134	123
MEAN Q	133	132	127	126	127	126	124	123	129	133	128	114	101	96	97	102	107	108	111	114	117	121	122	123	118
MEAN D	152	149	145	141	142	141	132	137	131	131	134	120	106	107	103	110	120	117	130	133	130	153	159	150	132

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
FEBRUARY 2023

VERTICAL INTENSITY  
Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	246	246	247	246	245	244	245	246	243	238	233	225	226	234	239	242	244	242	240	239	242	248	252	254	242
2 Q	252	251	244	246	246	247	247	247	248	244	243	242	241	243	246	246	245	248	247	246	245	245	247	247	246
3	247	246	245	247	244	244	246	246	246	240	235	232	230	231	231	235	239	239	244	250	256	253	250	249	243
4 Q	250	250	245	247	247	245	245	243	242	237	229	225	223	224	229	235	242	245	246	245	245	245	245	244	240
5 Q	245	245	245	246	246	245	243	243	244	240	233	227	228	230	232	234	236	240	240	242	241	243	244	243	240
6	242	245	243	241	243	248	243	244	244	243	248	244	243	244	239	243	242	244	246	251	247	245	252	258	245
7	245	244	248	249	254	246	244	249	244	239	229	236	233	237	235	239	243	243	250	254	254	254	255	251	245
8	251	250	250	252	252	251	245	246	245	243	238	230	230	238	242	245	244	244	252	248	257	249	250	251	246
9	249	251	249	251	253	250	248	248	245	243	243	238	237	242	242	240	245	251	248	250	248	253	262	264	248
10	249	248	247	250	252	251	255	256	250	241	232	232	234	235	236	242	245	248	250	251	251	258	254	250	247
11	252	248	248	250	250	253	249	247	247	242	240	237	235	239	238	240	241	246	248	248	250	249	248	248	246
12	248	247	247	249	250	248	247	247	246	242	236	227	225	228	233	244	248	249	248	252	249	252	250	249	244
13 Q	248	247	247	247	248	248	249	249	250	242	233	226	226	229	233	236	238	242	243	243	244	245	245	245	242
14	245	246	244	244	245	244	246	246	248	246	241	239	236	232	233	236	236	238	245	246	247	247	248	251	243
15 D	247	246	246	249	247	244	241	246	246	247	238	238	243	247	250	250	252	255	262	266	272	275	278	275	253
16 D	265	262	258	255	255	252	248	257	253	241	244	245	244	238	242	262	263	261	260	258	258	257	256	255	254
17	253	254	252	252	252	254	251	253	249	242	234	231	236	243	247	247	245	245	249	251	251	251	250	250	248
18	250	250	250	251	250	249	249	252	253	249	241	234	229	227	232	236	234	238	243	244	249	251	249	250	244
19	252	248	247	248	249	249	247	249	244	238	231	226	224	223	226	231	234	241	243	245	247	250	250	250	241
20	249	249	249	249	249	248	247	246	241	235	228	222	222	227	228	229	233	236	242	244	249	250	246	247	240
21	247	247	250	243	248	249	246	246	244	243	241	239	242	248	241	241	245	249	251	250	248	248	248	248	246
22	250	248	249	250	251	251	251	252	250	240	231	226	224	228	232	239	241	245	248	249	249	252	250	249	244
23	248	248	253	248	248	245	247	249	243	238	230	227	231	236	243	245	250	254	260	253	258	257	253	250	246
24 Q	247	247	248	249	249	249	250	248	246	249	242	233	233	238	242	246	247	245	247	247	248	246	246	246	245
25	246	247	248	247	249	249	248	251	250	246	242	231	232	233	233	236	238	246	248	254	263	264	263	256	247
26 D	256	253	250	252	252	251	250	250	244	245	247	245	245	248	243	241	243	244	246	252	244	251	258	264	249
27 D	261	256	250	250	261	257	240	243	249	254	246	241	258	273	252	254	263	278	294	281	275	291	275	279	262
28 D	270	262	258	257	254	259	263	267	270	268	266	258	256	258	263	265	259	256	258	260	264	273	258	260	262
MEAN	250	249	248	249	250	249	247	249	247	243	238	234	235	238	239	242	244	247	250	251	252	254	253	253	246
MEAN Q	248	248	246	247	247	247	247	246	246	243	236	231	230	233	236	239	242	244	245	245	245	245	245	245	243
MEAN D	260	256	252	253	254	253	248	253	252	251	248	246	249	253	250	254	256	259	264	264	263	269	265	267	256

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
FEBRUARY 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	469	469	471	472	471	470	473	475	470	458	446	439	447	458	467	471	477	479	475	466	460	463	467	473	466
2 Q	471	474	462	464	467	470	473	474	473	465	460	459	460	464	467	466	467	472	473	472	470	469	471	470	468
3	473	470	469	474	471	473	479	480	479	473	466	465	467	470	466	465	462	451	453	457	473	473	472	470	469
4 Q	472	475	465	471	473	472	475	476	474	467	456	450	448	449	452	456	464	468	470	471	471	471	471	469	466
5 Q	470	471	471	472	475	476	476	479	478	472	468	463	465	468	470	470	470	474	473	474	470	474	476	475	472
6	473	475	473	466	468	479	477	476	474	465	475	470	472	475	464	466	465	464	464	470	465	456	467	485	470
7	467	458	464	466	483	470	466	471	465	457	440	450	451	457	450	453	454	449	455	465	466	469	473	469	461
8	470	469	468	472	474	478	468	470	468	461	462	447	441	455	464	468	462	456	470	461	476	465	467	471	465
9	464	469	465	468	476	473	471	474	468	461	462	455	455	464	464	456	457	469	464	459	448	446	467	489	464
10	470	462	456	459	463	462	471	479	470	457	446	444	447	448	452	459	462	465	462	462	459	472	475	467	461
11	472	468	467	468	470	478	478	477	473	460	453	451	451	458	459	460	461	465	470	471	473	472	471	470	466
12	472	471	468	471	475	473	471	469	465	460	452	444	441	445	448	459	465	468	467	473	469	473	471	472	464
13 Q	473	472	472	473	474	476	480	485	485	475	465	455	452	459	464	467	469	472	475	472	472	473	472	473	471
14	474	479	477	476	478	477	481	477	473	466	459	460	459	455	459	465	463	459	468	470	471	471	472	476	469
15 D	469	468	467	479	482	478	469	467	457	457	438	432	437	443	450	444	441	434	443	443	448	453	465	479	456
16 D	474	476	475	474	477	474	460	479	472	446	441	444	451	436	424	445	459	465	467	466	467	469	470	469	462
17	469	472	470	468	468	475	471	474	464	454	443	443	451	461	467	469	466	463	467	471	472	472	472	472	465
18	472	472	473	476	476	475	478	480	478	471	463	459	460	463	466	469	462	462	465	460	469	474	473	474	470
19	478	477	472	473	475	476	476	481	476	469	463	460	463	458	455	459	460	465	464	464	465	471	474	475	469
20	475	475	476	477	478	478	479	481	477	474	475	478	477	478	473	463	460	457	460	461	468	474	471	474	472
21	475	473	483	469	476	482	480	479	471	463	460	456	456	471	461	453	455	462	468	470	469	469	469	468	468
22	473	469	470	471	474	476	479	485	485	476	467	460	452	457	459	462	459	462	465	465	463	470	473	475	469
23	474	472	480	479	477	471	472	476	467	462	454	451	458	461	465	455	454	457	473	461	468	474	476	474	467
24 Q	472	471	473	475	476	477	481	481	475	476	471	462	464	472	477	478	476	472	473	474	474	472	471	470	473
25	471	471	475	473	474	475	475	479	478	472	472	465	471	476	473	465	451	454	448	443	457	467	476	468	468
26 D	473	475	471	475	478	479	480	484	476	466	468	471	474	482	480	473	473	473	474	489	470	448	447	469	473
27 D	472	471	455	448	473	481	452	438	446	447	427	397	419	457	430	429	409	420	454	449	435	466	452	468	446
28 D	478	460	456	460	451	458	462	465	465	457	457	452	454	459	466	472	464	457	459	451	454	482	465	464	461
MEAN	472	471	469	470	473	474	473	475	471	464	457	453	455	461	460	461	460	461	465	465	465	468	470	472	466
MEAN Q	472	472	469	471	473	474	477	479	477	471	464	458	458	463	466	468	469	472	473	473	472	472	472	472	470
MEAN D	473	470	465	467	472	474	465	467	463	454	446	439	447	455	450	452	449	450	459	459	455	464	460	470	459

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
MARCH 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	328	323	324	327	329	331	336	335	334	341	346	349	349	351	354	350	341	336	340	348	347	347	347	351	340
2	349	347	347	345	345	348	344	349	348	342	346	349	353	362	361	360	357	349	342	330	315	313	310	321	343
3 D	325	334	331	341	339	346	341	343	340	347	347	343	339	335	339	341	340	338	337	338	341	335	342	361	340
4	340	332	334	335	342	342	345	344	351	350	352	353	355	350	348	347	340	336	338	343	345	345	355	355	345
5 D	343	349	348	347	352	360	358	362	343	354	363	360	355	355	330	337	331	322	307	327	325	334	337	353	344
6	362	341	339	342	345	343	347	350	348	349	353	350	353	354	360	351	330	336	339	330	327	331	343	356	345
7	343	344	343	342	347	353	344	340	338	335	346	351	349	350	353	354	351	344	344	346	343	345	348	349	346
8	350	351	350	352	350	350	347	343	340	341	345	349	354	361	364	362	355	349	344	333	336	347	354	352	349
9	342	344	347	360	346	348	347	337	335	340	345	348	343	344	337	337	345	346	331	336	337	336	337	335	342
10	360	345	346	345	346	350	352	351	354	360	362	364	366	368	369	361	342	317	312	329	343	347	346	354	350
11	343	338	341	343	341	345	347	344	342	343	346	350	356	367	369	366	359	352	354	351	350	357	357	380	352
12	368	351	349	347	352	357	355	354	343	349	354	364	366	365	363	361	358	353	353	356	355	356	356	358	356
13 Q	357	357	358	359	360	361	362	364	365	362	357	356	357	362	370	373	371	368	369	371	372	374	373	371	365
14	367	367	369	372	364	368	378	378	369	356	343	340	347	353	349	340	338	331	327	327	334	335	354	342	352
15 D	337	336	332	347	373	389	376	365	354	353	342	335	342	344	346	347	345	346	351	349	346	338	311	331	347
16	332	331	338	330	330	332	334	335	337	336	339	345	353	357	359	356	348	342	344	345	348	348	349	348	342
17 Q	348	347	348	348	349	350	353	355	356	347	350	356	350	352	365	367	360	352	353	355	356	355	361	363	354
18	354	349	351	354	356	359	357	359	356	348	349	344	349	361	363	357	352	350	340	342	340	350	355	355	352
19	355	358	358	365	367	366	362	358	350	346	342	341	343	344	350	353	338	340	342	339	345	355	358	358	351
20	365	361	351	353	356	360	364	367	367	358	356	351	345	349	358	337	321	330	348	354	357	358	356	360	353
21	361	359	361	362	363	366	370	371	365	359	352	348	353	353	351	344	347	355	358	361	361	363	363	362	359
22	370	358	354	359	370	364	361	358	354	335	344	363	367	365	361	349	343	337	343	358	365	364	363	361	357
23 D	360	360	360	363	365	367	378	380	362	338	335	329	303	302	281	276	290	304	292	302	270	261	264	269	321
24 D	298	271	256	266	322	293	265	284	296	279	274	284	290	290	289	284	281	285	288	302	297	301	313	336	289
25	324	323	321	321	324	332	336	342	335	321	328	326	322	314	318	324	325	321	329	338	338	337	344	338	328
26	342	343	336	338	341	339	338	337	337	335	333	339	343	346	348	345	339	337	339	348	344	346	343	340	341
27 Q	341	343	344	344	344	345	346	347	346	344	348	352	355	356	356	354	350	347	347	351	355	353	350	350	349
28 Q	348	350	344	342	343	344	348	350	352	346	344	350	358	367	361	350	343	338	342	347	352	354	351	349	349
29 Q	345	347	352	349	349	351	353	356	357	352	352	354	356	362	362	361	356	351	348	356	356	355	357	360	354
30	365	377	370	372	368	363	361	359	358	352	345	350	348	351	338	326	317	330	331	346	354	351	343	340	351
31	344	361	370	359	349	346	339	338	337	324	316	335	343	342	339	333	333	339	340	353	368	349	365	375	346
MEAN	347	345	344	346	349	351	350	350	347	343	344	346	347	349	349	345	340	338	338	342	343	343	345	349	346
MEAN Q	348	349	349	348	349	350	352	354	355	350	350	354	355	360	363	361	356	351	352	356	358	358	358	359	354
MEAN D	333	330	325	332	350	351	344	347	339	334	332	330	326	325	317	317	317	319	315	323	316	314	313	330	328

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
MARCH 2023

DECLINATION EAST  
D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	146	132	139	141	139	139	139	139	141	139	139	125	113	115	120	124	125	116	117	123	124	126	130	131	130
2	127	127	128	130	132	135	134	142	148	154	149	138	117	108	108	110	113	104	99	104	113	126	137	162	127
3 D	162	149	156	139	142	151	141	150	146	143	138	121	94	102	104	116	120	120	127	156	166	138	138	167	137
4	141	142	143	145	140	142	148	141	141	135	127	113	109	96	95	98	109	120	133	135	128	130	167	141	130
5 D	143	137	137	141	153	144	135	139	144	143	143	120	90	78	82	108	103	114	120	150	150	136	135	153	129
6	155	148	144	139	141	135	133	131	138	141	135	124	101	95	89	99	112	118	129	144	143	136	142	138	130
7	134	133	141	136	132	144	142	146	145	140	131	115	101	101	99	113	121	123	131	132	127	126	128	128	128
8	130	131	132	137	137	142	145	148	159	159	149	132	116	101	98	110	117	118	127	131	130	129	136	149	132
9	141	142	148	162	156	151	154	130	130	139	130	103	97	78	76	93	108	114	123	139	134	137	146	148	128
10	153	136	137	140	134	139	142	151	154	154	137	114	95	79	75	85	97	104	107	124	129	127	141	161	126
11	162	147	140	139	137	143	146	151	160	162	153	134	108	96	97	106	115	118	117	117	121	121	124	147	132
12	148	142	141	136	137	139	142	164	163	164	142	124	102	94	95	103	111	116	117	121	123	125	128	129	129
13 Q	130	131	132	132	132	133	135	147	157	160	148	126	108	97	92	99	110	111	112	117	118	118	120	122	124
14	128	135	145	153	146	137	138	141	164	160	140	108	85	72	69	94	102	119	121	134	153	143	161	146	129
15 D	168	157	160	146	158	143	134	145	145	155	133	125	112	99	94	102	113	114	112	120	126	136	164	180	135
16	143	141	144	141	143	146	154	166	174	168	156	142	128	118	117	123	129	125	122	126	124	126	128	131	138
17 Q	134	133	133	133	133	136	140	154	168	172	156	124	104	104	104	110	119	122	122	125	125	127	136	138	131
18	144	137	135	135	136	135	140	156	165	161	134	105	101	101	100	106	117	125	135	155	148	133	130	129	132
19	131	131	129	131	137	141	145	160	167	167	149	120	101	90	91	97	115	125	127	138	157	132	128	129	131
20	134	139	132	134	134	136	142	157	172	176	146	110	87	89	81	97	121	127	126	126	126	124	126	136	128
21	137	130	130	130	130	131	138	156	167	165	141	124	108	97	93	99	110	116	117	125	128	129	126	130	127
22	145	140	139	128	133	139	143	153	159	143	126	113	107	100	108	115	122	131	148	128	125	125	127	128	130
23 D	130	132	133	132	134	133	141	161	170	154	133	104	91	79	90	113	135	140	172	212	208	255	252	229	151
24 D	276	295	280	255	235	177	210	204	190	176	151	133	117	102	93	95	111	130	134	159	154	152	152	171	173
25	159	156	155	161	163	163	153	165	175	169	166	142	114	113	114	125	129	137	148	145	138	136	143	145	146
26	145	145	145	146	151	155	157	177	191	181	159	140	124	115	113	122	127	128	130	149	144	144	139	136	144
27 Q	138	141	142	144	144	144	148	164	177	174	156	133	116	109	109	116	126	129	128	134	132	133	138	140	138
28 Q	142	146	143	148	150	150	161	179	189	178	154	127	113	103	98	110	119	129	132	135	133	133	132	135	139
29 Q	142	142	151	151	148	148	153	169	180	174	154	129	104	98	95	113	116	118	119	124	124	124	129	133	135
30	138	144	150	152	156	152	161	176	180	165	130	97	86	72	68	94	101	118	132	147	162	165	167	166	137
31	162	150	157	174	159	165	171	175	176	165	148	134	114	106	109	109	127	131	129	141	148	134	149	146	145
MEAN	147	145	146	145	145	144	147	156	162	159	144	123	105	97	96	107	116	121	126	136	137	136	142	146	135
MEAN Q	137	139	140	142	141	142	148	163	174	171	153	128	109	102	99	110	118	122	122	127	126	127	131	134	134
MEAN D	176	174	173	162	164	149	152	160	159	154	139	121	101	92	92	107	116	124	133	159	161	163	168	180	145

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
MARCH 2023

VERTICAL INTENSITY  
Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	262	257	259	260	259	259	260	261	260	260	254	246	245	247	246	247	247	247	253	255	254	255	256	256	254
2	254	253	253	253	254	254	253	257	257	255	250	241	237	238	238	243	245	246	248	251	253	260	262	269	251
3 D	264	265	259	260	255	257	252	254	253	252	250	242	239	241	245	249	251	252	254	261	257	255	258	264	254
4	250	253	255	256	257	255	255	255	258	253	250	242	238	232	234	240	245	249	256	257	255	256	263	254	251
5 D	252	256	254	254	255	255	248	250	244	250	244	227	221	223	226	245	248	251	254	267	258	260	258	266	249
6	258	251	254	255	255	253	255	254	253	251	245	239	236	236	246	250	251	255	259	257	258	259	263	259	252
7	254	256	256	256	257	256	250	249	245	244	243	235	228	228	232	243	248	250	254	254	253	254	254	254	248
8	255	254	255	256	255	255	256	259	261	256	250	248	246	242	241	244	247	247	253	250	256	257	258	255	252
9	252	255	257	260	251	255	257	254	255	249	243	235	230	228	228	239	249	254	253	260	258	257	258	258	250
10	263	251	255	255	256	257	257	257	259	252	240	232	228	229	234	241	246	248	255	264	262	259	259	260	251
11	254	254	255	256	256	258	259	260	261	256	246	236	229	231	237	244	248	249	253	252	253	254	254	261	251
12	250	247	250	252	255	256	257	258	256	255	251	245	237	235	238	244	247	248	251	253	252	252	252	252	250
13 Q	251	251	251	252	253	253	254	259	259	250	240	234	234	236	238	242	245	245	248	249	248	248	248	248	247
14	248	249	251	251	246	250	257	256	249	242	237	233	233	235	236	241	248	254	255	260	263	260	266	256	249
15 D	255	256	254	260	258	255	247	247	242	247	241	240	237	233	235	242	249	251	252	251	254	254	253	263	249
16	256	254	256	253	256	258	262	263	260	253	250	248	244	245	246	248	251	251	253	254	254	255	255	254	253
17 Q	254	254	254	253	253	254	257	261	261	252	242	236	231	234	236	239	242	246	249	251	251	252	255	255	249
18	250	251	253	253	253	253	253	257	254	247	240	231	232	235	235	239	246	249	249	255	253	256	255	254	248
19	254	255	254	254	253	251	253	258	254	248	240	234	233	233	237	243	245	250	252	254	257	256	254	254	249
20	255	251	249	252	252	253	256	260	261	255	245	234	231	235	240	244	253	256	258	256	253	252	252	255	250
21	251	252	252	252	252	252	256	258	255	247	238	234	234	231	233	240	248	250	250	251	249	250	249	250	247
22	254	247	250	252	253	250	253	256	251	239	240	240	239	242	247	247	249	250	257	255	253	250	250	250	249
23 D	250	251	252	253	253	252	258	259	249	239	238	234	227	235	236	250	264	268	265	271	261	269	268	273	253
24 D	272	257	261	267	273	247	255	269	264	254	251	258	259	262	265	270	276	276	275	280	273	273	273	277	266
25	263	264	265	265	267	268	267	271	265	262	260	250	248	248	256	263	265	264	267	266	263	261	264	259	262
26	262	258	258	260	261	262	266	270	267	255	252	251	245	247	249	251	254	257	259	265	258	260	256	257	257
27 Q	257	258	258	258	258	258	261	265	264	256	248	244	242	240	243	248	254	257	256	260	257	256	256	256	255
28 Q	257	257	255	257	257	259	264	268	262	249	243	243	245	242	244	249	254	255	258	260	259	259	257	257	255
29 Q	256	258	258	257	256	257	259	263	259	248	243	239	235	238	245	250	251	252	255	259	256	257	258	258	253
30	259	258	253	254	251	251	254	255	251	240	234	234	237	239	241	249	253	264	265	272	263	262	259	260	252
31	260	263	258	251	251	251	254	257	255	244	245	247	240	240	245	248	254	260	257	264	261	253	264	257	253
MEAN	256	255	255	256	255	255	256	259	256	250	245	240	237	237	240	246	251	253	256	259	257	257	258	258	252
MEAN Q	255	256	255	255	255	256	259	263	261	251	243	239	238	238	241	245	249	251	253	256	254	254	255	255	252
MEAN D	259	257	256	259	259	253	252	256	250	248	245	240	237	239	241	251	257	260	260	266	261	262	262	268	254

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
MARCH 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	469	462	465	467	467	469	472	473	471	475	473	468	467	470	471	470	464	462	469	475	474	474	475	477	470
2	475	473	472	471	472	474	471	477	477	472	470	465	463	469	468	472	472	468	466	462	455	459	460	472	469
3 D	470	475	468	475	471	475	469	472	469	472	470	462	457	456	462	467	468	467	468	474	473	468	474	490	470
4	467	464	467	468	473	471	473	473	479	474	474	467	465	457	457	462	462	464	470	474	473	474	485	478	470
5 D	470	476	474	474	477	481	475	479	463	474	474	459	450	453	441	460	460	457	451	473	464	471	471	487	467
6	485	468	469	472	473	471	474	475	473	472	470	463	462	463	474	472	462	468	474	467	466	469	479	483	471
7	471	473	473	473	476	479	468	466	461	459	464	460	453	454	459	468	470	468	471	472	470	472	474	475	468
8	475	476	476	478	476	476	475	475	475	472	468	469	471	471	472	474	472	469	471	462	469	476	480	477	473
9	469	473	476	486	471	474	476	468	467	465	463	458	451	450	446	456	468	473	464	473	471	470	471	470	467
10	489	470	474	473	475	478	479	478	481	479	470	465	462	464	469	470	464	452	455	472	478	477	477	482	472
11	471	469	471	473	471	476	478	477	477	473	467	460	458	466	472	476	475	472	477	474	474	479	479	498	473
12	481	469	471	472	477	480	480	480	473	475	475	476	470	468	469	472	473	471	474	477	476	477	477	478	475
13 Q	477	477	477	478	480	480	482	487	487	478	467	462	463	467	473	478	480	477	480	482	482	483	482	482	478
14	480	480	483	485	476	482	493	492	482	469	457	452	456	461	460	459	464	464	463	467	473	472	488	473	472
15 D	469	469	465	478	491	498	484	478	468	470	460	455	457	454	457	464	468	470	475	472	472	469	453	472	469
16	467	465	470	463	465	468	473	475	473	466	466	467	469	472	473	473	471	468	470	473	474	475	475	474	470
17 Q	474	474	474	473	474	475	479	483	484	472	465	464	456	460	469	472	471	469	473	476	476	476	482	483	473
18	475	472	475	476	478	479	479	483	478	468	463	453	456	465	467	466	469	471	466	472	469	477	479	478	471
19	478	480	479	484	483	482	481	483	475	468	459	454	454	455	461	468	461	467	469	470	475	479	480	480	472
20	485	479	472	475	477	480	485	490	490	481	471	460	453	459	468	460	458	466	478	479	478	478	477	482	474
21	479	479	480	480	481	483	488	491	484	475	463	458	460	458	459	461	468	474	477	479	478	479	479	479	475
22	487	474	475	479	485	480	480	482	475	454	460	471	473	474	475	469	468	465	474	481	483	480	479	479	475
23 D	478	479	479	481	482	483	494	496	478	456	453	447	427	433	422	431	450	461	452	463	436	438	439	446	458
24 D	461	433	429	439	476	438	429	451	453	436	430	442	446	448	450	452	455	457	458	470	461	464	471	486	451
25	468	468	468	468	471	477	479	484	477	465	468	458	455	450	460	468	470	467	474	479	475	474	480	472	470
26	478	475	470	473	476	476	479	481	479	467	465	466	464	467	470	470	469	470	474	483	475	478	473	472	473
27 Q	473	475	475	475	475	476	479	483	481	474	469	468	468	467	469	472	475	476	475	481	480	479	477	477	475
28 Q	477	478	473	473	474	476	482	487	483	469	463	466	472	475	474	471	471	470	474	478	481	481	479	477	475
29 Q	475	477	480	477	476	478	481	485	483	471	467	465	463	468	474	478	476	474	475	482	480	481	483	484	476
30	487	494	485	488	483	479	481	481	477	465	455	458	460	464	457	457	456	472	474	487	485	482	475	475	474
31	477	489	490	477	472	471	469	471	469	453	448	461	460	459	461	461	465	474	472	485	491	474	491	492	472
MEAN	475	473	473	474	476	476	477	479	476	468	464	461	459	461	463	466	467	468	470	475	473	474	476	478	471
MEAN Q	475	476	476	475	476	477	481	485	484	473	466	465	464	467	472	474	475	473	476	480	480	480	481	481	475
MEAN D	470	466	463	469	479	475	470	475	466	462	458	453	447	449	446	455	460	463	461	470	462	462	461	476	463

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
APRIL 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	349	347	348	350	352	355	357	356	353	352	334	337	355	353	348	344	336	329	341	347	353	353	357	356	348
2	351	349	350	347	361	365	354	348	342	336	338	344	347	352	354	352	347	347	346	349	353	358	347	351	350
3	363	351	349	351	354	352	352	351	350	352	351	359	365	359	341	334	328	326	324	330	357	357	354	360	349
4	363	346	354	364	366	366	356	361	360	364	369	365	365	364	361	355	354	355	353	353	351	367	358	354	359
5	358	352	359	355	354	353	353	353	352	352	356	351	342	354	355	347	342	340	354	348	348	356	366	354	352
6	356	353	354	358	357	360	364	366	360	353	353	360	368	374	369	359	354	348	345	347	360	361	360	366	359
7	375	356	355	356	359	357	354	354	355	356	354	357	361	359	357	354	356	356	358	362	358	357	360	372	358
8	361	356	355	356	363	365	365	368	372	365	367	371	372	368	365	358	363	364	364	362	363	364	363	373	364
9	370	354	356	352	354	356	360	366	370	371	368	371	377	374	370	361	361	356	355	357	359	363	370	375	364
10	370	369	377	365	378	384	387	382	370	358	361	367	369	366	358	359	348	357	361	359	361	360	361	363	366
11 Q	362	363	363	368	369	370	373	369	370	375	372	374	377	376	372	370	366	364	362	361	366	368	369	369	369
12 Q	368	368	367	365	367	368	370	372	369	368	372	380	386	377	367	362	365	366	368	368	369	371	372	374	370
13	373	373	367	368	366	372	374	373	378	379	381	386	391	386	378	372	366	364	359	356	359	367	366	375	372
14	370	365	364	366	369	374	378	382	386	389	393	398	397	387	372	367	361	357	359	363	363	367	369	377	374
15	376	363	361	361	363	367	373	370	369	369	366	375	375	363	361	361	362	358	355	355	358	367	379	364	365
16 Q	360	359	358	360	360	363	364	360	359	355	361	372	383	384	383	384	379	375	373	370	369	370	369	369	368
17 Q	373	373	372	373	374	375	376	378	377	371	371	376	386	386	373	364	361	367	367	367	365	368	368	369	372
18	368	369	370	369	370	371	374	374	373	370	372	380	387	388	402	395	394	387	375	375	366	370	365	365	376
19	368	364	367	367	368	371	372	376	376	372	350	338	342	337	330	326	337	346	347	351	354	358	361	361	356
20 Q	363	366	365	364	364	367	369	372	365	359	362	376	391	393	388	383	376	368	365	362	363	363	364	360	369
21	361	362	365	362	364	367	369	369	366	360	353	363	381	383	378	364	352	348	350	357	349	343	360	350	361
22	348	346	348	349	353	356	356	357	358	368	378	388	395	394	382	371	363	363	356	353	351	358	369	370	364
23 D	364	361	369	363	360	361	361	361	359	352	352	350	362	367	336	326	313	313	298	304	288	208	247	276	331
24 D	295	299	301	290	305	250	245	237	232	228	254	283	312	311	302	293	292	306	312	322	321	325	332	328	291
25	321	319	316	316	317	320	323	326	328	334	340	345	349	343	328	325	327	336	331	335	339	333	343	351	331
26	340	338	346	344	341	345	348	346	345	347	352	354	351	360	365	361	355	342	345	340	342	347	347	360	348
27 D	370	361	350	356	364	351	351	345	333	324	313	332	345	341	340	337	322	333	336	343	352	358	348	351	344
28 D	350	352	359	347	340	352	357	344	336	334	329	339	347	357	347	347	339	340	342	337	345	350	346	350	345
29 D	356	354	350	349	338	340	343	330	337	345	336	335	358	364	361	356	336	331	346	343	345	341	344	344	345
30	354	354	358	344	345	356	356	349	347	351	355	357	366	371	373	367	357	355	350	349	350	352	353	358	355
MEAN	358	355	356	355	357	357	358	356	355	354	354	359	367	366	361	355	350	350	350	351	353	353	355	358	356
MEAN Q	365	366	365	366	367	369	370	370	368	366	368	375	385	383	377	373	369	368	367	365	366	368	368	368	370
MEAN D	347	345	346	341	342	331	332	323	319	317	317	328	345	348	337	332	320	325	327	330	330	316	323	330	331



EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
APRIL 2023

DECLINATION EAST  
D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
DAY																									
1	148	150	146	143	141	142	149	165	176	170	134	116	92	84	93	113	116	135	147	135	140	136	140	159	136
2	143	133	138	145	156	166	170	179	192	170	155	135	118	113	114	120	129	134	130	128	136	139	142	135	143
3	142	157	150	150	153	154	157	169	172	171	154	121	97	83	82	101	108	121	132	134	140	139	140	149	137
4	148	145	141	143	149	152	150	164	176	173	153	132	121	109	111	116	123	123	123	128	132	141	148	146	139
5	152	143	133	136	144	149	154	172	180	170	139	105	90	98	96	99	112	125	140	132	137	138	147	139	135
6	144	144	147	149	147	147	159	177	183	172	151	126	105	94	94	100	111	121	131	146	131	130	131	134	136
7	145	150	152	153	156	156	159	167	181	178	158	132	115	103	109	118	127	133	132	131	135	134	135	136	142
8	137	142	142	142	141	149	158	171	176	179	165	135	107	88	87	104	121	131	129	128	129	130	131	138	136
9	144	142	143	144	146	150	163	178	188	182	166	141	110	97	97	111	126	130	129	134	130	132	139	137	140
10	139	146	163	160	165	177	175	185	175	169	154	130	116	100	106	113	126	144	131	127	127	128	129	129	142
11 Q	134	136	138	140	141	144	155	172	180	172	145	114	93	81	85	99	115	131	134	129	126	124	124	126	131
12 Q	129	132	136	141	145	151	163	172	175	158	129	107	90	88	102	115	121	127	125	122	123	124	126	128	130
13	132	132	142	144	148	153	169	181	178	158	131	111	104	101	105	112	123	130	135	130	132	134	132	139	136
14	133	138	141	145	147	150	154	159	156	140	130	121	109	108	111	120	123	128	127	126	125	125	124	138	132
15	137	136	138	141	143	147	159	166	170	166	147	133	113	101	104	111	119	126	129	126	129	138	135	134	135
16 Q	137	142	144	149	149	156	165	173	174	162	141	130	117	110	110	109	113	122	119	118	123	123	128	132	135
17 Q	135	139	144	142	145	150	158	171	172	158	143	121	103	92	92	107	128	133	132	127	129	126	125	130	133
18	128	130	132	135	141	151	164	169	160	143	112	86	76	78	79	91	103	115	115	114	136	138	137	138	124
19	132	125	133	137	141	146	157	167	168	155	129	104	94	87	95	114	125	130	147	143	136	134	133	133	132
20 Q	133	135	138	142	146	154	168	185	185	165	133	108	85	77	86	101	117	133	136	132	133	133	134	136	133
21	137	139	142	145	143	145	159	179	194	179	145	114	88	77	80	86	113	130	141	162	160	153	177	165	140
22	160	160	154	150	153	154	165	176	173	160	135	117	101	99	101	108	125	140	143	140	139	141	152	158	142
23 D	159	153	158	155	153	162	170	177	175	155	136	112	101	81	76	95	105	111	119	204	204	205	201	188	148
24 D	246	230	248	223	265	230	240	219	155	139	120	108	101	109	118	125	138	144	150	148	149	149	148	149	169
25	151	153	155	157	158	156	162	172	179	176	160	138	118	106	111	116	123	135	147	153	148	148	151	158	147
26	154	155	154	164	157	154	161	171	169	160	139	108	90	84	82	93	107	132	132	133	146	143	141	141	136
27 D	144	143	155	157	165	164	174	185	185	177	153	133	105	94	111	120	135	157	151	147	158	153	148	151	148
28 D	152	151	153	150	152	159	181	188	190	165	135	111	96	87	92	116	122	150	142	145	163	151	148	145	144
29 D	145	145	152	156	158	168	183	184	166	152	132	117	118	108	121	134	132	150	156	156	149	148	139	144	146
30	145	152	168	166	163	159	162	170	166	153	132	120	117	116	111	115	128	137	138	136	138	138	141	145	142
MEAN	145	146	149	150	154	157	165	175	176	164	142	119	103	95	99	109	120	132	135	137	140	139	141	143	139
MEAN Q	133	137	140	143	145	151	162	175	177	163	138	116	98	90	95	106	119	129	129	125	127	126	127	130	133
MEAN D	169	164	173	168	179	177	190	190	174	158	135	116	104	96	104	118	126	143	144	160	165	161	157	155	151

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
APRIL 2023

VERTICAL INTENSITY  
Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
DAY																									
1	250	254	255	256	256	257	260	262	258	248	231	235	239	245	251	253	257	260	264	262	262	258	260	259	254
2	258	256	256	255	261	257	256	259	254	250	248	242	239	241	246	249	252	254	253	256	258	259	254	258	253
3	260	255	257	257	257	255	257	257	255	251	244	239	237	234	238	250	256	261	262	264	268	258	258	261	254
4	259	253	258	258	255	255	254	261	257	251	245	238	234	234	238	243	249	253	252	255	256	259	255	256	251
5	257	254	257	253	254	254	256	259	257	251	241	233	233	241	244	249	254	257	262	257	257	260	259	254	252
6	257	256	257	258	256	257	260	258	248	241	237	234	234	237	238	242	246	251	255	258	257	254	253	256	250
7	258	251	255	255	256	255	257	257	256	249	240	235	233	235	242	248	253	254	252	253	252	252	253	257	250
8	251	253	255	256	257	257	259	262	259	251	244	234	227	230	235	243	251	254	253	252	252	252	252	257	250
9	252	249	254	253	255	257	261	263	256	244	235	227	222	225	233	243	250	253	252	255	254	255	254	254	248
10	251	253	257	251	258	257	257	254	245	234	232	229	224	222	228	241	250	261	256	254	253	252	253	253	247
11 Q	252	253	253	255	254	255	258	257	254	245	232	224	222	223	229	238	245	249	249	251	252	251	251	251	246
12 Q	250	251	251	251	253	255	259	260	253	241	233	233	231	229	233	238	245	248	247	249	249	250	249	250	246
13	250	251	250	249	250	255	258	255	246	234	227	225	226	225	231	237	242	247	248	251	252	254	252	254	245
14	249	249	250	251	252	253	255	255	251	245	243	238	235	235	236	241	246	248	249	251	251	252	252	256	248
15	250	247	249	251	252	255	260	258	255	245	238	232	225	225	234	242	248	251	251	253	254	258	256	250	247
16 Q	252	253	253	253	253	254	255	253	249	240	236	235	232	228	230	234	236	241	245	247	249	250	251	252	245
17 Q	253	252	252	251	250	251	253	251	245	236	231	224	225	222	221	231	244	249	248	247	248	248	249	251	243
18	250	251	251	251	251	252	253	248	237	224	221	222	223	227	235	233	241	248	242	244	247	250	249	251	242
19	251	249	252	251	252	254	257	256	250	242	232	230	234	236	240	246	252	256	257	254	254	254	254	254	249
20 Q	254	255	255	254	254	256	260	260	246	232	227	223	222	224	233	239	244	245	245	247	248	248	249	249	245
21	251	252	254	252	253	254	259	258	249	235	224	225	228	225	230	238	251	259	260	262	256	255	262	253	248
22	254	254	256	256	257	259	260	259	253	243	235	232	233	234	232	239	247	254	252	253	253	255	258	254	249
23 D	251	252	255	251	251	255	257	258	253	243	236	230	232	232	229	242	254	270	278	304	273	265	292	297	257
24 D	299	290	282	275	265	240	245	239	239	238	252	261	270	267	262	260	265	272	273	275	270	269	269	265	264
25	264	265	266	266	267	269	272	274	268	261	250	240	238	241	245	253	261	267	266	269	267	265	269	267	261
26	260	263	265	261	259	260	262	261	256	246	235	228	231	238	242	248	257	263	267	264	266	267	264	268	256
27 D	262	256	256	261	259	254	260	261	258	251	242	245	248	250	252	251	255	269	269	268	270	265	260	263	258
28 D	261	261	263	255	259	265	268	261	255	242	231	232	234	242	246	262	265	276	268	266	271	265	264	263	257
29 D	263	261	259	259	258	263	264	257	257	252	242	245	254	256	261	260	262	270	272	270	266	264	263	263	260
30	266	263	264	257	261	264	262	259	255	246	241	242	246	243	242	246	252	258	257	259	260	261	261	263	255
MEAN	257	255	256	255	256	256	258	258	252	244	237	234	234	235	239	245	251	257	257	258	257	257	258	258	251
MEAN Q	252	253	253	253	253	254	257	256	249	239	232	228	226	225	229	236	243	247	247	248	249	249	250	251	245
MEAN D	267	264	263	260	258	255	259	255	252	245	241	242	248	249	250	255	260	272	272	276	270	266	270	270	259

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
APRIL 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	471	474	475	476	478	480	484	485	480	471	447	452	466	470	471	471	470	468	478	480	483	480	484	482	474
2	479	476	477	475	487	486	479	478	471	464	463	462	461	466	471	472	472	473	472	476	480	484	473	479	474
3	487	477	477	478	480	477	479	478	476	474	467	468	470	464	456	463	464	468	468	472	491	482	481	486	474
4	486	473	481	486	485	485	479	487	483	480	478	470	467	467	468	469	474	477	475	478	477	489	481	479	478
5	482	476	482	478	477	477	479	481	479	474	468	459	453	466	470	469	471	473	484	477	476	483	489	477	475
6	481	479	480	483	481	484	488	488	476	467	463	464	469	474	473	470	471	472	473	476	483	481	480	486	477
7	492	476	479	480	482	480	480	480	480	475	466	464	464	465	469	473	477	479	478	481	478	478	480	490	477
8	479	477	478	480	485	486	488	492	492	481	476	470	465	466	468	470	480	483	482	481	481	481	481	490	480
9	484	473	479	475	478	481	486	491	488	479	469	465	464	464	469	472	478	478	477	480	480	483	486	489	478
10	484	485	493	481	494	497	498	493	479	463	463	464	461	458	458	470	471	484	483	480	481	479	480	482	478
11 Q	481	481	482	486	486	487	492	488	486	481	469	463	463	464	466	473	476	479	478	479	482	483	483	483	479
12 Q	482	482	482	481	483	486	490	492	485	474	470	475	476	469	467	469	476	479	479	481	481	483	483	486	480
13	485	485	481	481	481	488	492	489	484	474	470	471	475	472	472	474	474	477	475	476	479	484	483	489	480
14	483	479	480	481	484	488	492	494	493	489	490	489	486	480	473	474	474	475	476	480	480	483	484	492	483
15	486	477	477	479	481	485	493	489	486	478	471	471	465	458	465	472	477	477	476	477	480	488	493	480	478
16 Q	479	479	479	480	480	483	484	480	476	466	467	471	475	472	474	478	477	479	480	480	482	483	483	484	478
17 Q	487	487	486	485	485	486	489	488	483	472	468	465	472	469	461	464	474	481	480	479	479	481	481	483	478
18	482	483	483	483	484	485	488	484	474	462	460	465	470	474	488	483	489	491	479	481	478	483	479	481	480
19	483	479	483	482	483	487	490	492	486	478	457	449	454	453	453	455	466	475	477	476	477	479	482	481	474
20 Q	483	485	484	483	483	487	491	492	477	462	459	464	471	474	479	481	481	478	476	476	477	478	479	477	478
21	479	480	483	480	482	485	490	489	480	465	452	459	471	470	471	470	474	479	480	486	476	472	487	474	476
22	474	473	476	476	480	483	484	483	479	476	475	478	483	483	475	474	476	482	477	476	475	480	489	486	479
23 D	481	479	486	479	478	482	484	484	479	468	461	455	464	467	447	452	454	468	466	491	457	405	449	470	467
24 D	482	477	471	459	459	408	410	400	397	394	420	443	467	464	455	449	452	465	470	477	472	473	478	472	451
25	467	467	466	466	468	470	476	479	475	472	467	461	461	460	456	460	468	478	475	479	479	475	483	486	471
26	474	476	482	478	474	477	481	479	474	467	461	456	457	468	473	477	480	478	483	478	481	484	482	493	475
27 D	493	483	477	484	487	476	481	478	469	458	444	457	467	467	468	465	460	478	480	483	489	488	479	483	475
28 D	481	481	487	474	474	486	490	478	468	456	444	451	457	469	467	480	478	488	482	477	487	484	481	483	475
29 D	486	483	479	479	472	477	479	466	470	471	458	460	480	484	487	484	474	478	488	484	482	479	479	480	477
30	487	485	488	474	478	487	485	479	474	469	467	469	478	478	478	478	478	481	478	479	480	482	483	487	479
MEAN	482	479	480	479	480	481	483	482	477	469	463	464	468	468	468	470	473	477	477	479	479	479	481	483	476
MEAN Q	482	483	482	483	483	486	489	488	481	471	467	468	471	470	469	473	477	479	479	479	480	481	482	483	479
MEAN D	484	481	480	475	474	466	469	461	457	449	445	453	467	470	465	466	464	476	477	482	477	466	473	478	469

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
MAY 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	356	351	355	354	354	354	356	353	358	360	368	376	372	373	368	362	355	352	343	340	339	341	356	350	356
2	357	340	341	345	353	359	358	360	364	355	351	363	371	369	364	358	356	356	354	347	350	352	352	353	355
3 Q	354	355	355	355	356	357	358	355	353	351	355	365	379	390	383	369	362	362	360	360	360	364	363	373	362
4	367	359	356	356	356	357	353	349	349	346	348	355	366	371	368	365	366	366	358	359	361	362	365	371	360
5 Q	372	369	361	357	357	357	356	351	351	359	367	377	384	383	378	372	370	368	366	362	361	358	355	356	365
6 D	356	373	408	400	361	345	327	314	309	296	299	295	324	323	323	331	327	333	339	329	335	336	344	342	336
7	342	342	344	345	347	351	355	353	352	361	372	379	391	393	398	386	357	365	363	370	369	376	375	371	365
8	372	381	353	354	358	357	354	349	339	338	347	367	377	378	380	348	338	349	355	354	355	352	367	351	357
9	361	349	349	345	347	350	349	343	336	329	334	354	361	360	364	359	360	351	350	357	355	355	366	402	354
10 D	379	379	372	403	380	374	370	369	362	355	368	372	377	371	376	364	367	363	360	361	361	354	350	359	369
11	368	366	361	354	356	355	357	355	358	366	369	377	389	393	385	375	369	367	360	361	356	366	370	366	367
12	366	369	372	372	369	363	379	391	385	375	374	376	380	384	380	371	374	370	364	357	358	361	366	366	372
13	372	372	367	363	365	365	360	354	351	356	369	377	384	388	382	378	379	373	368	369	365	349	341	349	367
14	353	354	354	358	358	360	360	356	357	362	372	385	390	388	381	376	372	353	342	343	352	350	357	359	362
15	357	360	361	361	361	360	361	359	363	376	386	394	398	395	386	382	377	371	372	381	375	371	371	372	373
16	372	376	370	363	362	367	365	362	352	350	357	370	383	386	379	370	360	360	364	363	364	368	365	366	366
17 Q	366	365	364	363	364	366	363	357	351	353	365	376	383	387	384	377	374	370	370	369	369	369	370	370	368
18 Q	370	368	366	366	369	373	374	363	351	355	372	385	393	390	379	372	368	367	368	368	369	369	369	369	371
19	371	371	371	373	375	376	368	355	348	350	363	380	400	409	409	401	393	383	371	377	393	393	391	374	379
20 D	371	363	354	336	349	340	346	338	328	326	330	330	353	348	338	336	318	326	336	341	344	354	348	346	342
21 D	351	351	345	348	351	347	343	338	336	340	352	357	359	354	350	344	348	355	364	361	349	352	339	338	349
22 D	347	367	361	347	344	349	346	338	327	336	337	344	352	366	372	374	366	355	355	360	368	376	352	350	354
23	353	359	360	360	360	356	349	340	332	337	350	358	367	370	375	370	365	365	361	369	356	362	376	356	359
24	357	355	356	353	354	353	356	351	345	347	360	366	368	367	374	373	363	356	360	361	354	355	355	365	359
25	364	354	356	358	356	355	353	351	358	346	355	368	365	372	369	358	352	357	361	366	366	356	355	360	359
26	361	360	362	363	360	360	358	353	352	357	371	381	382	381	378	368	365	361	357	359	358	359	359	355	363
27	355	353	352	354	356	358	359	356	350	345	346	354	372	381	382	377	370	366	361	359	360	358	355	357	360
28	368	362	364	365	372	359	366	350	339	341	347	358	361	351	353	352	352	354	356	356	355	356	356	356	356
29 Q	354	355	359	358	361	363	362	358	358	365	373	384	388	385	379	377	375	369	368	368	372	370	363	363	368
30	364	366	365	367	369	375	377	371	366	367	384	410	415	414	405	391	381	376	374	374	372	365	366	367	378
31	365	361	368	367	367	370	371	361	361	364	365	376	385	380	372	356	363	374	372	370	369	360	351	361	367
MEAN	362	362	361	360	360	359	358	353	350	351	358	368	376	377	375	368	363	361	360	360	360	360	360	361	362
MEAN Q	363	362	361	360	361	363	362	357	353	357	367	377	385	387	380	373	370	367	366	365	366	366	364	366	367
MEAN D	361	367	368	367	357	351	346	340	333	330	337	340	353	353	352	350	345	346	351	351	351	354	347	347	350

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
MAY 2023

DECLINATION EAST

D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	147	150	151	155	160	163	176	176	169	157	142	123	114	110	115	118	123	137	150	160	164	161	181	158	148
2	175	154	151	156	159	165	172	184	184	172	153	138	126	118	119	124	136	146	156	155	145	141	142	141	150
3 Q	141	143	146	146	149	160	178	185	181	167	138	112	95	85	94	111	130	145	144	140	138	136	135	143	139
4	148	150	153	156	154	164	184	195	203	189	153	116	92	81	88	108	125	139	142	139	137	137	140	146	143
5 Q	148	145	146	147	152	166	181	192	192	173	146	117	97	93	102	114	123	136	141	140	140	141	141	143	142
6 D	146	138	156	155	167	188	180	198	201	174	134	94	84	81	99	109	122	146	161	150	153	157	146	144	145
7	145	147	147	148	144	158	183	206	215	200	165	134	111	97	82	83	112	124	135	135	132	133	135	141	142
8	144	178	169	152	151	154	171	182	178	163	138	105	93	93	73	88	111	140	145	139	143	148	163	166	141
9	173	167	159	161	160	168	185	200	202	182	153	118	98	102	104	110	124	141	149	144	138	136	143	153	149
10 D	144	155	146	151	163	162	184	207	203	186	154	122	87	93	91	107	121	127	129	129	140	142	141	143	143
11	142	147	150	144	149	169	184	187	180	169	151	133	118	103	101	114	128	139	141	142	145	145	139	140	144
12	141	141	133	138	146	161	183	187	179	162	137	110	93	64	62	71	100	113	129	132	133	139	138	142	131
13	146	149	154	153	156	167	179	169	158	142	125	107	102	97	100	107	108	118	131	140	162	177	157	144	140
14	143	145	145	142	153	168	183	193	177	153	126	102	98	101	110	122	132	152	155	144	146	146	146	143	143
15	143	142	144	150	158	175	185	182	163	135	113	102	99	105	115	121	128	137	141	162	147	135	134	136	140
16	140	145	153	164	163	183	195	191	186	168	146	124	109	108	114	120	131	142	149	143	137	138	142	142	147
17 Q	149	150	151	154	159	177	192	195	189	166	130	101	93	91	99	114	126	137	142	142	138	137	136	136	142
18 Q	140	142	143	146	152	168	185	186	173	157	133	101	79	83	99	114	130	142	144	141	141	139	136	136	138
19	138	139	142	145	150	168	182	184	171	147	118	99	85	88	99	108	122	136	144	128	126	122	127	147	134
20 D	148	173	204	204	188	189	187	192	184	143	107	92	92	80	87	101	125	151	151	149	150	154	154	150	148
21 D	147	144	153	156	160	181	194	203	192	172	144	112	89	74	79	84	114	130	134	143	181	183	168	161	146
22 D	155	179	177	175	169	177	186	185	174	163	138	119	109	104	106	105	110	123	133	146	161	151	159	159	148
23	156	152	150	162	159	167	186	197	188	170	148	121	114	115	118	119	121	130	137	167	141	155	160	149	149
24	147	151	151	153	156	175	193	197	186	161	130	99	92	92	106	109	113	132	139	159	150	146	141	140	142
25	148	160	153	154	170	186	196	185	180	157	134	109	109	120	116	116	132	144	149	166	154	142	142	143	149
26	140	148	153	153	154	159	171	173	169	153	135	120	112	106	105	113	128	138	145	147	145	147	144	144	142
27	145	148	149	150	155	165	181	183	180	172	157	136	120	105	105	113	128	143	150	150	149	152	148	148	147
28	148	150	149	151	158	162	176	177	178	167	144	126	110	110	127	125	128	140	149	157	156	152	146	148	147
29 Q	147	150	151	151	156	171	183	185	180	165	144	124	112	110	114	117	120	133	142	140	140	140	139	141	144
30	144	147	150	154	162	178	192	194	185	165	139	115	110	110	116	127	139	146	144	140	138	142	142	145	147
31	151	148	152	160	168	193	208	209	189	167	134	113	93	89	82	99	117	131	143	154	148	156	156	152	146
MEAN	147	151	153	154	158	171	184	190	184	165	139	114	101	97	101	109	123	137	143	146	146	146	146	146	144
MEAN Q	145	146	147	149	154	168	184	189	183	166	138	111	95	92	102	114	126	139	143	140	139	139	137	140	141
MEAN D	148	158	167	168	169	179	186	197	191	167	136	108	92	87	92	101	118	136	142	144	157	157	154	152	146

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
MAY 2023

VERTICAL INTENSITY  
Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	261	260	262	260	261	261	264	263	262	255	250	241	236	234	236	240	246	257	262	265	265	265	271	261	256
2	263	255	259	262	263	261	260	262	260	253	248	247	243	238	239	243	250	257	260	258	260	260	260	260	255
3 Q	260	261	260	261	261	264	265	262	257	248	244	238	236	241	243	247	254	259	258	257	259	259	259	262	255
4	257	257	257	259	259	263	264	263	260	250	244	234	230	232	238	248	257	262	258	257	258	257	259	262	254
5 Q	259	256	255	256	259	263	264	261	257	250	243	240	240	242	247	251	255	260	260	258	257	257	257	259	254
6 D	259	265	268	254	240	253	251	255	257	245	243	232	237	236	247	256	262	268	270	264	267	266	266	264	255
7	264	264	265	265	267	272	273	267	262	254	242	231	228	223	229	230	240	256	257	259	257	260	257	258	253
8	258	264	252	259	261	264	267	263	256	251	245	238	236	239	242	241	258	272	268	263	262	262	264	258	256
9	263	255	259	259	263	266	267	266	262	252	241	239	241	242	244	252	262	266	265	264	261	260	265	269	258
10 D	254	259	256	267	255	263	271	274	265	250	245	240	240	243	249	252	263	261	259	259	261	259	259	261	257
11	261	257	256	256	260	262	265	261	256	250	243	237	231	232	238	245	256	262	258	259	258	261	259	256	253
12	257	258	258	257	258	260	266	260	250	245	242	234	233	234	233	240	254	257	259	257	259	262	260	259	252
13	261	258	255	255	259	261	258	254	249	244	240	235	235	236	235	240	248	251	254	257	261	258	256	261	251
14	261	260	259	260	261	263	262	259	256	252	242	241	244	244	245	248	258	262	262	263	266	262	264	261	256
15	260	260	259	259	261	265	263	256	249	245	243	244	247	246	243	248	254	256	259	265	256	254	255	257	254
16	258	258	256	255	259	263	262	261	252	244	245	245	242	244	241	244	252	258	257	256	257	258	257	259	253
17 Q	258	257	257	257	260	264	262	259	252	236	231	236	241	243	243	243	250	255	255	255	254	254	255	255	251
18 Q	257	256	256	257	261	264	261	257	251	239	226	223	228	228	232	241	251	255	254	253	254	254	253	254	249
19	255	256	257	258	260	264	261	252	240	229	221	218	228	231	235	237	246	252	253	253	257	253	255	253	247
20 D	257	255	258	252	261	258	263	259	255	240	232	234	244	244	252	264	267	273	272	269	268	268	263	263	257
21 D	264	261	262	265	266	268	268	269	266	258	252	245	239	241	249	254	261	263	266	265	270	265	265	265	260
22 D	266	269	260	257	262	266	265	259	256	255	249	251	254	254	254	257	261	266	271	273	275	265	260	262	261
23	262	263	260	262	260	264	264	261	253	250	250	247	251	250	250	248	253	261	263	271	260	267	263	255	258
24	258	259	261	260	263	265	267	262	255	252	249	248	243	241	247	250	259	266	267	270	262	263	261	264	258
25	259	258	260	261	261	266	264	263	262	251	246	245	248	251	248	249	255	261	266	270	263	258	260	261	258
26	260	260	260	259	260	262	263	260	251	243	240	243	245	246	247	250	257	261	261	262	262	262	259	257	255
27	258	258	259	261	263	267	269	265	257	250	251	247	238	233	235	241	251	258	260	262	263	262	261	262	255
28	262	259	260	261	262	258	263	254	255	255	251	248	249	249	250	248	257	264	266	266	266	264	264	263	258
29 Q	262	261	262	261	264	267	267	265	263	262	255	249	246	252	254	255	258	259	260	259	261	258	257	259	259
30	260	259	259	259	262	266	265	255	246	240	234	234	237	235	236	243	253	258	258	259	259	258	261	259	252
31	260	259	261	260	262	268	267	257	252	246	236	231	230	227	230	238	251	262	263	264	262	261	261	265	253
MEAN	260	259	259	259	261	264	264	261	256	248	243	239	239	240	242	247	255	261	261	262	261	260	260	260	255
MEAN Q	259	258	258	258	261	264	264	261	256	247	240	237	238	241	244	247	254	257	257	256	257	256	256	258	254
MEAN D	260	262	261	259	257	262	264	263	260	250	244	240	243	244	250	256	263	266	268	266	268	265	262	263	258

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
MAY 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	485	481	484	482	483	483	487	484	486	482	482	479	472	471	470	470	471	478	477	478	478	480	493	481	480
2	486	471	474	479	484	486	485	488	488	477	471	477	477	473	471	470	475	481	482	477	480	481	481	482	479
3 Q	482	483	483	483	484	488	489	485	480	471	470	470	477	487	484	480	482	486	484	483	485	487	486	495	483
4	487	483	481	483	483	487	485	482	479	470	465	461	464	469	472	478	486	491	483	483	484	485	488	494	480
5 Q	491	488	483	481	483	486	486	482	478	477	476	478	482	484	485	485	488	490	489	485	484	482	481	483	484
6 D	483	497	519	503	470	471	460	456	455	438	438	426	446	445	455	466	468	478	482	472	477	477	482	478	468
7	479	480	481	481	484	491	493	487	483	481	477	472	476	473	481	476	467	485	484	490	488	494	492	490	483
8	491	501	475	481	485	487	488	482	471	466	466	472	475	478	482	463	472	490	489	485	484	483	493	478	481
9	489	476	478	476	481	486	485	481	474	462	456	465	470	471	475	478	487	485	484	487	484	482	493	517	480
10 D	491	495	489	516	492	495	501	502	491	475	477	476	478	478	485	481	492	488	485	485	487	481	479	486	488
11	491	486	483	479	483	485	488	484	482	481	477	476	478	481	482	482	487	491	484	485	482	489	491	486	484
12	486	488	490	489	489	487	501	503	491	482	479	473	474	477	474	475	489	489	487	481	484	488	489	488	486
13	493	491	486	483	488	489	484	477	472	470	475	474	479	481	478	480	486	485	485	488	489	478	472	480	482
14	482	482	482	484	485	488	488	483	481	480	478	484	489	488	485	484	491	484	477	479	486	482	487	486	484
15	484	486	486	485	487	490	489	482	478	482	486	491	496	493	487	488	490	488	491	502	490	487	488	489	488
16	491	492	488	483	486	492	490	487	475	467	471	478	484	487	481	478	479	484	485	484	486	488	485	488	484
17 Q	487	486	485	485	488	492	489	483	474	462	464	474	483	487	484	481	485	487	487	486	486	486	487	487	483
18 Q	488	487	486	487	491	496	494	485	473	465	464	469	477	476	473	476	482	486	486	485	486	485	485	486	482
19	488	488	489	491	494	497	491	476	462	454	455	462	481	489	492	490	492	492	485	489	501	498	499	487	485
20 D	489	483	480	466	481	473	480	473	463	450	446	447	469	466	467	476	468	478	482	482	483	489	481	480	473
21 D	484	481	478	483	486	485	483	481	477	473	474	471	467	467	471	472	480	485	493	491	488	485	478	477	480
22 D	483	497	486	475	479	484	482	473	464	468	464	469	476	484	488	491	490	488	492	496	502	499	481	482	483
23	483	488	486	487	486	487	483	476	464	465	471	474	482	483	486	481	483	489	489	500	483	492	497	479	483
24	482	482	484	482	485	486	490	482	473	472	476	478	476	474	483	484	487	488	492	494	484	485	484	492	483
25	487	481	483	485	484	487	485	483	486	470	471	477	479	484	481	476	477	485	491	497	492	482	483	486	483
26	486	486	486	487	486	488	487	481	473	470	475	483	486	485	485	482	486	486	484	487	486	486	484	480	484
27	482	480	481	483	486	490	493	487	478	469	470	472	474	475	477	479	484	487	486	487	488	486	483	486	482
28	491	486	487	489	494	483	492	475	470	471	471	474	477	471	474	471	478	485	488	488	488	487	486	486	482
29 Q	484	484	487	485	489	493	493	489	487	490	489	490	490	493	492	491	492	490	490	489	493	490	485	487	489
30	488	488	487	489	492	499	499	488	477	473	478	492	497	494	491	488	492	493	492	493	491	487	490	489	490
31	489	485	491	489	491	498	498	484	479	476	469	470	475	469	467	465	479	495	495	495	492	486	481	490	484
MEAN	487	486	485	485	486	488	488	483	476	471	470	473	478	478	479	479	483	487	487	487	487	486	486	486	482
MEAN Q	487	486	485	484	487	491	490	485	479	473	473	476	482	485	484	483	486	488	487	486	487	486	485	487	484
MEAN D	486	491	490	489	481	482	481	477	470	461	460	458	467	468	473	477	480	483	487	485	487	486	480	481	478

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
JUNE 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	373	396	385	373	371	365	357	338	334	352	363	378	380	363	350	337	337	347	353	365	367	359	363	368	361
2	369	362	358	360	365	364	358	352	349	353	362	377	389	390	383	372	365	366	367	368	367	365	367	371	367
3 Q	366	365	365	367	369	369	364	359	357	363	371	383	391	392	386	376	369	369	371	375	382	381	377	376	373
4	376	379	382	386	386	387	386	378	361	354	359	374	384	396	398	390	385	383	391	375	366	363	367	368	378
5 Q	368	368	370	373	377	379	373	367	362	368	372	385	392	392	392	387	379	376	373	377	378	382	381	379	377
6	383	385	377	373	378	379	377	370	366	360	357	369	385	384	386	382	376	371	369	370	373	373	370	369	374
7 Q	371	372	372	374	377	380	376	368	364	359	365	375	381	385	380	379	376	375	374	375	375	375	374	383	374
8	381	379	384	383	385	390	388	381	377	379	379	382	384	388	387	378	376	376	375	377	377	378	377	378	381
9 Q	378	378	376	376	379	386	386	382	379	381	383	385	393	399	399	395	387	383	378	380	382	382	380	378	384
10 Q	375	375	377	379	384	393	395	391	382	376	372	385	393	392	386	382	378	383	380	382	388	392	392	394	384
11	391	393	391	390	391	397	399	397	393	395	396	390	384	387	388	386	381	369	369	376	384	381	383	383	387
12	378	379	376	378	380	384	380	380	380	384	387	389	383	379	365	365	364	363	369	374	375	377	377	373	377
13	375	376	376	375	378	382	381	372	365	369	379	389	400	398	392	384	378	369	372	373	377	374	375	375	379
14	374	374	370	370	373	378	375	367	364	373	383	394	398	396	394	391	381	372	371	371	374	376	376	377	378
15 D	376	375	374	372	377	382	381	373	377	382	391	401	409	416	404	403	375	382	354	350	350	344	363	362	378
16 D	364	375	391	368	352	368	334	317	316	311	326	334	327	335	338	330	323	335	343	349	350	358	361	352	344
17	348	348	350	349	353	356	348	341	340	347	356	364	357	357	354	350	355	359	360	360	363	357	353	351	353
18	359	368	357	360	360	364	356	348	336	326	335	347	358	362	362	355	350	345	339	349	354	351	348	351	352
19	359	355	358	361	362	365	355	346	343	345	350	364	375	368	366	369	367	358	356	361	368	375	356	359	360
20	357	355	362	361	361	363	354	341	338	344	354	359	360	362	368	367	364	366	364	364	366	372	367	368	360
21	364	366	362	363	365	370	369	360	350	346	350	359	364	365	364	363	363	364	364	363	368	376	364	365	363
22	359	357	358	358	360	366	364	359	343	337	347	363	368	365	349	344	348	355	355	355	368	371	356	357	357
23	358	357	361	367	368	366	361	355	347	343	348	363	369	371	367	366	361	359	358	361	368	362	360	362	361
24 D	361	363	362	363	365	384	376	369	362	358	356	367	372	370	361	351	360	355	363	367	379	376	361	370	365
25 D	366	372	358	351	349	344	343	346	344	342	340	350	365	368	378	375	366	358	360	346	350	356	355	364	356
26	361	355	352	354	358	360	357	353	345	340	350	366	377	374	363	346	345	358	362	365	365	366	362	358	358
27	361	366	371	369	359	363	361	357	362	360	369	374	372	371	363	359	359	360	360	363	369	376	368	367	365
28	360	364	362	366	373	376	366	358	354	355	361	367	364	362	363	360	360	360	364	367	369	372	367	365	364
29 D	371	379	371	366	366	379	378	370	355	341	334	350	359	357	354	352	355	344	350	357	353	351	360	369	359
30	357	358	378	359	355	358	352	347	335	338	343	343	361	370	374	362	351	354	358	361	363	365	365	366	357
MEAN	368	370	370	368	369	373	368	361	356	356	361	371	376	377	374	368	365	364	364	366	369	370	367	369	368
MEAN Q	371	371	372	374	377	382	379	373	369	369	373	383	390	392	389	384	378	377	375	378	381	382	381	382	378
MEAN D	368	373	371	364	362	372	362	355	351	347	349	360	366	369	367	362	356	355	354	354	356	357	360	364	361



EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
JUNE 2023

DECLINATION EAST  
D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	143	147	157	163	168	190	211	201	179	160	139	117	97	82	82	102	112	135	152	162	150	145	147	152	146
2	156	161	158	161	171	186	200	191	176	157	138	124	112	106	102	112	127	141	146	146	146	142	144	148	148
3 Q	146	150	153	152	157	178	197	204	202	178	141	109	90	85	90	103	118	130	135	134	136	135	139	146	142
4	148	147	148	146	154	176	202	206	191	160	127	103	92	91	87	96	117	134	149	144	135	133	132	135	140
5 Q	141	146	147	147	155	178	195	192	184	165	140	116	95	88	94	105	120	138	143	138	142	143	144	140	141
6	135	129	145	154	162	180	200	203	198	179	148	124	102	97	102	114	128	139	148	144	142	145	146	143	146
7 Q	145	143	143	145	150	167	185	186	183	170	141	115	94	79	74	85	101	123	140	145	144	142	140	139	137
8	136	140	146	146	150	160	175	183	180	174	159	133	107	99	100	111	123	137	148	141	142	141	140	140	142
9 Q	140	141	142	151	156	168	187	201	201	185	164	133	110	99	91	97	109	127	134	137	135	135	139	140	143
10 Q	143	147	149	149	152	163	186	194	196	185	156	119	91	81	80	84	94	116	128	135	141	140	140	142	138
11	148	151	149	149	157	167	189	198	200	183	151	124	114	118	113	117	128	142	144	141	139	138	140	136	147
12	140	146	152	155	165	182	197	196	180	164	149	129	112	106	109	115	124	139	146	148	142	140	138	141	146
13	138	142	145	145	151	169	179	179	173	162	152	130	126	121	118	124	133	140	150	146	145	141	139	141	145
14	139	143	151	153	164	183	193	191	186	173	156	133	112	101	104	110	123	140	149	143	143	144	142	138	146
15 D	138	140	141	147	160	170	190	192	189	172	147	125	103	82	86	79	90	115	139	150	154	161	173	196	143
16 D	180	165	187	181	172	193	201	218	202	184	152	104	87	90	94	116	133	154	163	161	161	159	165	156	157
17	153	152	153	155	171	193	213	212	204	190	170	143	119	113	101	106	129	151	161	163	172	154	151	150	158
18	149	153	151	155	157	172	198	211	206	184	154	126	102	87	87	93	112	134	153	182	160	157	154	155	150
19	164	164	164	164	164	176	192	207	212	189	156	126	91	70	75	87	105	144	164	162	163	160	155	155	150
20	160	155	159	157	168	191	205	219	217	194	157	117	82	72	86	92	111	135	149	149	146	148	148	160	149
21	150	154	152	154	162	176	199	204	199	177	153	124	96	89	97	106	125	142	153	156	152	149	162	155	150
22	154	155	156	161	170	188	208	220	208	182	167	144	122	96	92	95	107	126	139	150	171	165	151	153	153
23	166	159	156	151	165	184	205	213	207	181	143	113	99	89	95	103	115	131	147	147	149	147	155	153	149
24 D	156	162	162	165	177	192	199	213	203	191	169	152	125	104	93	115	122	143	153	151	154	162	155	168	158
25 D	193	174	175	174	183	199	211	205	194	177	150	125	111	113	115	111	120	144	156	154	148	148	154	164	158
26	159	163	165	167	172	183	192	190	185	171	154	141	111	104	95	103	122	152	153	154	150	162	154	151	152
27	152	154	164	169	169	182	197	195	192	187	172	149	137	119	109	106	121	141	154	151	147	155	150	151	155
28	155	157	155	151	151	157	183	196	199	195	172	149	125	117	110	106	114	129	142	152	154	158	152	153	151
29 D	156	149	156	156	159	161	184	203	207	192	164	136	117	101	105	115	112	125	142	159	163	159	165	170	152
30	153	158	158	164	173	192	197	195	187	178	162	136	113	111	107	111	132	147	154	155	152	153	151	151	154
MEAN	151	152	155	156	163	179	196	201	195	178	153	127	106	97	96	104	118	136	148	150	149	149	149	151	148
MEAN Q	143	145	147	149	154	171	190	195	193	177	149	118	96	86	86	95	108	127	136	138	139	139	141	141	140
MEAN D	165	158	164	165	170	183	197	206	199	183	157	129	109	98	99	107	115	136	151	155	156	158	162	171	154

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
JUNE 2023

VERTICAL INTENSITY  
Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	266	267	256	255	257	262	258	248	252	252	242	235	233	233	239	244	256	267	271	271	262	259	261	262	255
2	261	258	257	261	264	265	261	255	249	240	235	236	237	241	242	246	255	259	259	259	258	257	259	259	253
3 Q	257	259	260	261	265	268	262	258	249	242	237	231	234	239	243	248	252	258	259	258	258	257	256	255	253
4	252	256	257	259	263	268	265	255	245	245	239	235	239	244	246	250	256	260	266	257	255	256	258	260	254
5 Q	260	261	262	263	266	271	266	260	258	258	253	252	249	252	254	256	258	259	259	259	257	257	254	254	258
6	256	256	255	259	263	267	268	265	262	256	248	243	242	241	246	248	253	258	259	257	256	255	254	254	255
7 Q	255	256	257	259	263	268	263	256	252	245	241	233	223	227	236	249	258	262	263	260	257	256	256	257	252
8	255	255	256	257	262	268	269	267	263	255	250	242	228	227	234	245	255	260	261	260	257	254	254	255	254
9 Q	254	255	256	257	260	266	267	261	254	241	230	225	230	233	235	238	247	258	259	258	257	255	254	253	250
10 Q	253	255	255	256	260	265	265	259	254	240	231	224	225	227	235	244	254	263	261	261	260	258	255	255	251
11	253	255	254	254	259	265	268	266	259	251	242	236	237	242	243	245	255	256	256	257	258	256	257	256	253
12	254	255	255	257	261	267	263	255	241	232	232	231	227	227	229	238	246	252	255	255	255	255	255	254	248
13	254	255	255	256	261	265	262	258	253	249	245	242	242	237	237	241	249	252	256	256	255	253	255	256	252
14	255	256	254	256	261	262	258	251	244	239	237	230	224	220	222	225	239	247	251	249	252	253	253	254	245
15 D	254	254	255	255	258	263	262	260	258	248	241	244	241	234	226	236	244	266	264	267	268	268	275	270	255
16 D	267	264	266	252	255	262	253	255	246	242	246	242	237	241	245	249	258	269	270	268	267	268	264	259	256
17	260	261	263	263	267	273	268	263	258	253	244	234	226	221	229	242	258	270	269	266	266	260	259	260	255
18	263	263	259	262	263	269	268	266	262	249	245	243	248	249	248	258	271	275	273	278	271	267	264	265	262
19	268	262	264	265	266	268	268	265	259	249	244	244	245	244	243	250	264	270	270	269	268	261	255	261	259
20	259	260	261	260	264	267	262	257	250	241	238	229	232	236	239	248	261	268	269	263	261	263	260	261	254
21	259	260	258	262	266	271	266	256	251	238	236	236	235	232	234	242	254	262	265	261	260	261	259	258	253
22	257	258	259	261	265	270	267	259	243	236	237	235	228	222	222	239	259	273	274	273	276	268	260	262	254
23	263	260	262	264	262	264	264	260	249	238	237	244	240	237	238	250	263	269	272	270	269	264	263	262	257
24 D	262	262	261	262	265	270	266	261	254	250	241	241	233	227	230	239	254	262	265	264	269	265	259	265	255
25 D	263	261	254	258	264	264	265	264	255	245	242	244	242	238	242	248	262	273	277	268	267	268	265	268	258
26	261	260	261	262	266	268	267	263	253	244	244	248	240	232	236	247	264	275	272	270	266	267	260	260	258
27	262	264	263	260	259	264	262	263	266	261	252	239	236	232	235	241	256	266	268	265	264	263	259	261	257
28	259	262	260	261	263	263	262	257	249	246	247	244	241	238	241	246	257	262	262	264	263	263	261	261	255
29 D	264	261	257	258	260	267	263	261	253	249	245	250	246	238	242	248	262	265	273	277	271	270	270	269	259
30	261	264	267	257	263	264	258	259	254	255	251	242	236	234	238	246	259	266	265	263	262	261	261	262	256
MEAN	259	259	259	259	262	266	264	259	253	246	242	239	236	235	238	245	256	263	265	263	262	261	259	260	255
MEAN Q	256	257	258	259	263	267	265	259	253	245	238	233	232	236	241	247	254	260	260	259	258	257	255	255	253
MEAN D	262	261	259	257	260	265	262	260	253	247	243	244	240	236	237	244	256	267	270	269	268	268	267	266	257

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
JUNE 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	498	511	496	489	489	490	483	463	465	474	473	475	474	465	462	460	469	484	491	498	491	484	488	492	482
2	491	485	482	486	492	492	485	477	470	465	466	475	483	487	484	481	485	488	488	490	488	486	489	491	484
3 Q	487	487	488	490	495	497	490	483	475	472	472	475	482	487	486	484	484	488	491	493	496	495	492	491	487
4	488	493	496	499	503	508	504	491	474	470	468	473	482	492	495	494	497	498	508	492	485	484	488	490	490
5 Q	490	491	492	495	500	506	498	490	485	488	487	493	495	497	499	497	494	494	492	494	493	496	493	491	494
6	495	496	491	492	498	502	502	495	491	482	474	476	484	484	489	488	489	490	490	489	490	489	486	486	490
7 Q	488	489	490	493	498	503	497	487	481	472	472	471	467	472	477	487	493	495	496	494	492	491	490	496	487
8	493	492	496	496	502	509	508	503	497	492	488	483	473	473	479	483	490	494	495	495	493	491	490	492	492
9 Q	490	491	491	492	497	505	506	499	492	481	474	471	479	485	487	486	489	497	495	495	495	494	492	490	491
10 Q	488	490	491	493	499	508	509	502	493	478	469	470	475	476	479	484	490	501	497	498	501	502	499	500	491
11	497	500	498	498	502	511	514	511	504	497	491	482	480	486	487	488	493	488	488	492	497	494	495	495	495
12	491	492	490	493	498	504	499	493	481	476	477	477	471	469	463	470	476	481	486	489	490	491	491	488	485
13	489	491	490	490	496	502	498	490	483	481	484	487	493	488	485	483	487	484	489	490	490	488	489	490	489
14	489	490	486	488	494	497	492	482	474	475	479	480	477	473	473	474	480	481	484	483	487	489	489	490	484
15 D	489	489	489	488	493	501	499	493	493	488	487	495	497	495	482	490	480	503	485	486	487	483	500	495	491
16 D	494	497	508	483	477	492	465	458	449	444	455	456	448	455	461	460	463	479	484	486	486	491	490	480	473
17	478	480	483	483	487	494	486	477	472	472	470	467	456	452	456	465	481	493	493	491	492	483	481	481	478
18	487	493	483	488	488	495	490	484	474	457	459	464	474	478	477	481	489	490	485	495	491	487	482	485	482
19	491	485	488	491	492	495	489	482	475	468	467	474	481	477	475	483	493	492	492	494	497	495	479	486	485
20	483	483	488	486	489	493	484	473	465	461	463	460	462	467	473	479	489	495	495	491	490	494	490	491	481
21	487	489	485	489	493	500	495	482	472	460	460	465	468	466	466	472	482	489	492	489	491	496	487	487	482
22	483	482	484	485	490	497	494	484	462	453	460	467	464	457	448	459	478	493	495	493	503	498	483	486	479
23	487	484	488	493	492	492	489	483	470	458	460	474	474	472	472	481	489	492	495	494	497	490	488	488	483
24 D	488	489	488	489	492	508	499	492	482	476	468	474	470	464	461	463	481	485	491	493	503	499	486	495	485
25 D	492	493	480	479	482	480	481	481	473	464	459	467	473	472	481	484	491	496	499	484	486	490	487	495	482
26	487	483	482	484	490	492	490	484	471	461	467	480	478	470	467	467	481	497	497	496	494	495	487	485	483
27	488	493	494	491	484	491	488	486	492	487	484	476	473	468	467	469	482	491	492	492	494	497	489	491	486
28	484	490	487	490	496	498	491	482	473	471	476	476	472	468	471	474	483	488	490	493	493	495	491	490	484
29 D	495	497	489	487	489	502	498	492	477	466	459	472	473	465	468	471	484	481	491	498	491	489	494	498	485
30	485	488	502	483	485	488	479	478	467	469	468	461	466	470	475	475	480	487	489	488	489	490	490	491	481
MEAN	489	490	490	489	493	498	493	486	478	472	471	474	475	474	475	478	485	491	492	492	492	492	489	490	485
MEAN Q	489	490	491	493	498	504	500	492	485	479	475	476	480	483	486	488	490	495	494	495	495	495	493	494	490
MEAN D	491	493	491	485	487	497	489	483	475	467	466	473	472	470	471	474	480	489	490	490	491	490	491	493	483

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
JULY 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	370	371	370	368	365	372	367	355	352	363	374	384	384	379	373	364	359	358	361	364	369	370	373	370	368
2	370	372	371	369	374	380	377	370	361	357	360	373	379	379	374	364	357	356	360	367	371	371	372	374	369
3 Q	373	372	375	377	377	373	367	360	363	374	384	398	399	397	389	375	362	361	365	371	371	370	373	369	375
4 Q	370	372	374	372	376	379	374	368	361	359	361	368	376	389	384	378	371	370	370	370	374	380	380	377	373
5	377	377	374	375	377	382	379	368	361	362	375	387	394	400	395	392	382	379	379	384	386	380	390	386	381
6	382	383	383	386	391	396	394	387	375	360	365	370	391	403	393	378	366	355	362	369	375	375	379	373	379
7 D	369	374	376	374	378	379	376	375	358	336	346	355	374	381	366	356	349	348	349	344	358	364	359	360	363
8	354	361	376	371	369	370	365	363	360	361	359	361	368	369	365	362	367	369	371	371	368	369	368	368	366
9 Q	368	367	367	369	370	369	369	369	366	363	360	366	372	373	374	369	363	368	369	371	372	372	370	368	368
10 Q	368	370	368	369	370	374	372	364	358	358	364	373	380	377	370	369	367	369	370	368	373	374	375	373	370
11	378	373	374	374	373	374	377	371	379	375	378	380	379	369	366	366	361	366	374	375	376	379	374	375	374
12	376	378	383	377	375	379	375	368	363	365	367	372	374	368	366	362	355	357	363	371	371	366	368	370	370
13	373	372	375	382	387	391	388	381	375	370	368	367	380	382	382	382	381	386	385	384	386	388	389	390	381
14 D	385	381	374	367	358	359	354	350	342	338	335	346	350	353	354	355	363	365	359	338	345	353	350	353	355
15	357	357	351	356	357	360	358	354	349	348	356	346	362	374	366	356	352	353	353	354	354	358	358	360	356
16	359	357	356	357	357	359	355	348	341	339	347	355	369	380	381	376	372	371	371	382	381	371	360	328	361
17 D	334	345	343	344	349	359	366	358	335	338	322	323	354	364	356	349	345	349	356	360	351	350	345	351	348
18 D	363	360	369	350	347	354	356	347	346	351	358	362	374	377	383	382	372	362	361	359	361	364	363	360	362
19 Q	358	357	358	360	361	362	363	359	352	357	363	369	374	376	375	378	373	366	367	368	369	369	372	371	366
20	372	371	370	372	374	374	373	368	360	361	370	380	386	386	387	377	377	396	381	359	369	373	374	370	374
21	376	382	380	379	377	376	373	366	373	377	376	380	383	380	377	370	372	364	367	374	377	379	387	377	376
22	365	361	363	365	366	366	365	370	370	362	354	359	366	375	376	373	366	365	363	363	367	367	369	364	366
23	363	363	363	364	366	369	373	370	363	368	373	375	377	373	367	359	363	366	365	366	360	367	365	371	367
24	366	359	357	363	364	369	368	366	361	356	357	371	373	371	371	366	365	366	368	369	372	373	374	365	366
25	368	367	366	367	369	373	372	370	371	373	379	385	391	383	376	366	357	360	367	367	364	363	375	386	371
26 D	373	369	386	380	361	369	360	362	347	339	345	355	344	338	331	324	332	336	351	366	363	357	354	350	354
27	358	359	356	359	359	363	361	361	360	369	374	380	382	385	382	376	375	371	364	365	366	367	366	366	368
28	365	366	367	367	366	365	367	368	370	376	382	386	382	373	368	366	364	365	372	375	369	375	367	360	370
29	372	366	362	375	372	366	364	363	362	361	365	367	368	369	369	374	379	373	360	360	369	373	370	368	368
30	368	369	370	368	360	370	375	371	369	368	373	382	380	379	370	362	353	356	360	355	360	362	366	367	367
31	364	365	367	369	368	368	361	352	346	343	347	361	368	377	374	364	358	359	360	363	365	362	363	365	362
MEAN	368	368	368	368	368	371	369	365	360	359	362	369	375	377	373	367	364	364	365	366	368	369	369	367	368
MEAN Q	367	368	368	369	371	371	369	364	360	362	366	375	380	382	378	374	367	367	368	370	372	373	374	372	370
MEAN D	365	366	370	363	358	364	363	358	345	340	341	348	360	362	358	353	352	352	355	353	356	358	354	355	356

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
JULY 2023

DECLINATION EAST  
D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	150	150	147	158	169	182	205	210	197	173	142	105	90	100	112	123	139	153	157	152	147	152	151	147	150
2	147	146	149	155	161	181	206	203	191	168	149	134	121	117	120	128	140	153	155	151	146	146	144	148	152
3 Q	147	147	150	156	169	186	205	206	189	161	136	113	99	107	114	126	140	148	152	150	149	151	150	142	150
4 Q	142	143	145	150	162	185	202	203	196	173	155	134	112	105	107	115	125	134	139	145	146	146	146	146	148
5	146	149	154	156	166	185	198	199	186	167	147	122	104	97	97	103	111	123	129	129	133	143	138	143	143
6	145	149	148	143	151	166	189	203	204	185	149	112	98	82	83	99	113	131	145	143	145	146	146	151	143
7 D	162	159	164	164	167	173	182	196	194	188	159	136	127	107	100	104	115	133	160	167	145	154	164	173	154
8	171	164	159	165	170	183	187	187	186	177	165	149	132	116	113	111	119	129	136	144	144	147	148	152	152
9 Q	154	156	158	158	161	171	185	198	202	193	172	145	127	117	118	118	124	139	149	155	150	149	148	147	154
10 Q	151	153	159	158	163	175	191	202	203	189	168	143	122	112	110	114	128	145	154	154	151	149	146	144	154
11	145	149	149	156	164	179	197	197	197	185	162	140	115	102	100	98	110	126	142	151	152	142	141	141	147
12	143	145	146	153	164	178	187	193	194	173	149	129	116	112	114	118	133	142	145	146	144	148	148	151	149
13	152	157	161	162	167	181	198	205	213	198	170	141	118	104	104	110	120	127	141	138	138	139	139	140	151
14 D	138	143	144	161	163	183	191	206	221	216	183	146	118	96	99	106	101	121	132	134	130	137	149	156	149
15	170	171	169	174	186	197	201	205	204	185	153	130	132	126	128	137	147	157	157	157	157	158	159	160	163
16	160	161	163	166	172	186	200	200	195	174	149	119	102	98	108	130	151	166	169	168	157	169	190	192	160
17 D	181	188	177	173	173	186	205	208	194	169	147	129	133	115	106	115	130	149	173	200	195	195	196	185	168
18 D	178	173	180	183	197	210	225	227	218	199	179	151	124	106	100	109	126	139	148	149	152	156	158	159	164
19 Q	160	162	162	164	169	182	197	202	195	185	158	128	103	101	103	111	126	144	151	147	148	150	152	154	152
20	154	156	159	160	167	179	195	204	201	188	164	141	121	110	104	113	134	138	151	151	147	149	155	159	154
21	162	164	170	164	168	186	203	204	200	187	162	141	113	99	99	107	116	131	143	146	143	144	155	159	153
22	185	170	167	178	174	189	199	191	193	181	170	150	142	132	119	117	122	138	153	156	158	160	165	162	161
23	162	162	162	161	163	175	199	223	229	224	194	155	130	114	113	112	121	139	152	162	159	152	151	155	161
24	160	166	165	167	169	172	181	187	190	183	164	143	122	124	126	126	131	140	151	153	154	154	159	160	156
25	158	161	163	163	167	175	193	203	212	204	172	133	115	116	126	128	133	141	145	158	158	161	170	159	159
26 D	165	177	176	188	189	174	177	171	178	176	170	149	120	118	115	123	134	148	166	173	161	161	160	163	160
27	163	164	171	176	179	194	205	206	201	192	173	145	126	113	113	123	132	141	149	154	158	150	154	158	160
28	162	165	168	167	172	187	202	206	201	187	166	147	130	120	124	127	133	140	141	155	163	165	157	161	160
29	164	166	170	164	172	191	206	209	198	179	156	135	118	114	117	130	143	155	154	143	140	145	152	156	157
30	161	162	167	167	177	183	191	196	198	185	166	142	136	134	135	145	149	156	162	162	158	155	158	154	162
31	155	157	161	163	165	177	189	197	194	186	163	136	122	122	124	140	161	172	173	165	161	162	161	157	161
MEAN	158	159	161	164	170	182	197	201	199	185	162	136	119	111	111	118	129	142	151	154	151	153	155	156	155
MEAN Q	151	152	155	157	165	180	196	202	197	180	158	133	112	108	110	117	129	142	149	150	149	149	149	147	151
MEAN D	165	168	168	174	178	185	196	201	201	190	168	142	124	108	104	112	121	138	156	165	157	160	165	167	159

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
 JULY 2023

VERTICAL INTENSITY  
 Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	263	262	261	261	264	270	267	261	253	247	238	232	227	235	243	250	257	260	261	260	260	260	259	258	254
2	259	260	260	261	268	273	269	260	253	248	249	251	253	256	253	249	255	261	263	262	260	259	259	259	258
3 Q	259	260	262	263	265	267	261	255	249	245	238	229	229	229	238	246	255	259	260	260	258	257	257	257	252
4 Q	259	260	261	261	268	274	267	261	256	249	243	241	239	239	242	250	253	257	259	257	258	259	257	256	255
5	258	259	258	261	266	269	267	266	258	254	246	235	233	236	238	248	256	259	259	258	256	255	258	256	254
6	256	256	257	260	263	267	265	259	254	243	235	230	232	230	237	245	255	259	265	264	263	262	261	258	253
7 D	259	262	260	260	266	270	271	271	265	259	259	258	254	245	242	249	261	274	281	277	274	271	266	266	263
8	264	266	267	263	268	272	268	268	270	263	258	249	247	242	246	252	261	265	267	267	265	264	263	262	262
9 Q	262	262	262	262	264	266	267	267	264	256	244	232	226	231	239	246	253	260	264	265	262	262	260	260	256
10 Q	260	260	260	260	263	266	265	266	265	261	254	247	239	238	243	250	256	261	264	262	262	261	260	258	258
11	260	257	259	260	262	269	269	264	264	257	253	245	238	234	239	240	249	260	265	265	263	262	260	261	256
12	261	261	261	259	263	271	269	268	261	255	246	248	247	250	252	255	259	265	264	265	262	260	262	262	259
13	263	262	263	263	264	268	269	264	262	257	250	237	234	234	239	240	249	255	259	257	257	258	258	259	255
14 D	257	258	256	256	259	268	269	268	269	260	247	243	240	237	245	258	272	279	283	277	275	274	271	271	262
15	272	267	266	268	270	273	271	264	253	245	247	245	251	249	247	252	260	265	266	265	263	264	264	264	260
16	264	264	264	265	266	270	270	270	262	254	254	257	260	258	260	259	261	263	266	269	263	265	266	258	263
17 D	267	269	266	267	270	275	274	266	250	248	240	246	260	250	250	252	259	269	278	281	272	272	269	270	263
18 D	271	267	264	262	267	272	269	262	261	256	249	242	243	245	252	254	258	262	264	261	264	263	261	261	260
19 Q	262	263	264	265	268	273	272	270	267	257	248	242	241	243	249	255	261	263	265	262	261	261	261	261	260
20	262	261	262	264	267	270	272	268	261	255	248	244	246	250	249	250	262	275	270	263	265	263	263	262	261
21	264	263	261	262	260	265	265	264	262	250	241	238	240	241	245	247	258	260	262	263	263	262	264	260	257
22	259	258	262	264	266	268	269	267	260	252	251	248	250	251	254	256	260	268	269	266	266	264	264	261	261
23	261	261	261	262	264	268	273	270	261	252	240	236	237	239	244	247	258	265	267	268	264	265	263	265	258
24	261	259	261	264	265	267	267	267	266	260	257	250	243	245	249	251	258	262	263	262	263	264	262	259	259
25	261	260	259	261	263	268	266	265	262	253	247	244	245	246	252	254	258	262	265	267	266	266	269	267	260
26 D	262	262	266	259	254	264	261	269	270	271	272	270	261	264	266	272	281	281	282	280	270	268	267	266	268
27	269	265	265	267	267	274	269	267	261	259	253	247	238	237	247	252	256	260	260	263	264	263	262	263	260
28	262	262	262	262	263	267	268	265	261	257	253	246	241	242	244	249	256	258	260	264	262	265	260	260	258
29	265	259	260	264	262	262	262	263	256	251	252	250	247	248	253	259	264	268	264	263	265	265	264	263	260
30	264	264	264	263	263	271	270	266	266	265	257	244	247	247	247	250	255	262	267	264	264	264	264	263	260
31	263	264	264	265	265	268	267	264	262	262	256	249	248	250	251	255	261	265	264	262	262	262	263	263	261
MEAN	262	262	262	262	265	269	268	265	261	255	249	244	243	243	247	251	259	264	266	265	264	263	262	262	259
MEAN Q	261	261	262	262	266	269	267	264	260	254	245	238	235	236	242	249	255	260	262	261	260	260	259	259	256
MEAN D	263	264	263	261	263	270	269	267	263	259	253	252	252	248	251	257	266	273	278	275	271	270	267	267	263

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
JULY 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	494	493	492	491	492	501	495	484	475	477	475	476	472	476	479	479	483	485	487	488	491	491	493	490	486
2	491	492	492	492	500	507	503	491	481	474	477	485	491	493	487	479	479	484	488	491	492	491	492	493	489
3 Q	492	493	495	497	499	499	491	482	479	481	480	481	482	481	483	482	483	486	489	491	490	489	490	488	488
4 Q	491	492	494	493	501	508	499	491	483	476	473	474	477	484	484	487	486	489	490	489	492	496	494	492	489
5	493	494	492	495	500	505	502	495	485	481	482	480	482	488	487	493	495	495	496	497	497	493	501	497	493
6	495	495	496	500	506	511	509	500	489	471	468	466	480	484	484	483	485	482	490	494	497	495	497	492	490
7 D	490	495	495	494	500	504	504	503	489	472	477	481	489	484	474	475	481	490	497	490	496	497	490	491	490
8	486	491	501	494	497	501	495	494	494	489	484	477	479	475	477	480	488	494	496	498	496	493	493	492	490
9 Q	492	491	491	492	494	496	497	496	492	484	472	466	464	469	476	479	481	490	494	496	494	494	491	490	487
10 Q	490	491	490	491	493	498	497	492	489	485	482	482	479	477	477	482	486	492	495	492	494	494	494	492	489
11	496	490	492	494	494	500	503	495	500	491	490	484	479	469	471	472	477	489	498	498	497	498	493	494	490
12	495	497	499	494	496	505	502	496	488	484	478	483	482	482	483	482	481	488	490	496	493	489	491	493	490
13	495	494	496	500	505	509	509	501	495	489	481	471	475	477	480	482	488	496	498	496	498	499	500	501	493
14 D	497	495	490	486	484	492	490	487	483	474	461	464	463	462	469	481	497	504	504	487	490	493	490	491	485
15	494	490	485	490	492	496	494	485	474	467	473	465	479	484	478	477	481	486	486	486	485	488	487	489	484
16	488	487	487	488	489	493	491	487	476	469	474	481	491	496	497	494	493	495	497	505	500	496	490	466	489
17 D	477	485	481	482	488	497	500	489	464	463	448	453	483	480	475	473	476	487	499	503	491	490	485	489	482
18 D	496	492	494	481	485	493	491	480	479	477	475	472	479	483	492	493	490	489	490	486	489	490	488	487	486
19 Q	487	486	488	490	493	498	497	493	487	481	477	476	478	481	485	491	494	492	493	492	492	491	493	493	489
20	494	493	493	495	500	502	502	497	487	482	481	483	489	492	491	487	497	518	505	487	494	495	496	493	494
21	498	500	498	498	496	499	497	492	494	487	478	479	481	480	483	480	490	488	491	496	498	498	504	495	492
22	487	485	489	492	494	496	496	498	491	480	475	475	480	486	490	489	489	495	495	493	495	493	494	488	489
23	488	488	488	490	492	497	504	499	488	483	476	474	476	476	476	474	486	493	494	495	489	494	491	496	488
24	490	484	484	491	492	497	496	495	491	484	482	483	479	480	483	482	487	491	493	493	495	496	495	487	489
25	491	490	488	490	493	499	498	495	493	487	485	487	490	487	488	484	483	487	494	495	493	493	502	506	492
26 D	494	492	505	496	481	494	487	494	487	483	487	491	478	477	474	476	487	490	499	505	495	491	488	485	489
27	491	489	488	491	491	499	494	492	486	489	488	486	480	481	487	488	491	492	488	491	493	492	491	491	490
28	490	491	491	491	492	494	496	495	492	492	492	488	482	478	477	480	485	486	492	497	492	498	489	485	490
29	496	489	486	497	494	491	489	490	484	479	482	482	480	481	485	493	499	499	489	488	494	497	494	493	490
30	493	494	494	493	488	500	502	497	496	494	491	484	486	485	480	478	478	486	491	486	489	491	492	492	490
31	490	492	493	494	494	497	492	485	479	478	475	478	480	486	486	484	486	490	489	489	490	488	489	492	487
MEAN	492	491	492	492	494	499	497	493	486	481	478	478	480	481	482	483	486	491	493	493	493	493	493	491	489
MEAN Q	490	491	492	493	496	500	496	491	486	482	477	476	476	478	481	484	486	490	492	492	492	493	492	491	488
MEAN D	491	492	493	488	488	496	494	491	480	474	470	472	478	477	477	480	486	492	498	494	492	492	488	489	486

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
AUGUST 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	367	366	365	368	368	366	362	362	361	371	385	400	402	410	397	378	363	361	365	372	375	377	378	377	375
2 D	375	373	376	376	380	374	364	351	334	330	344	351	351	348	344	328	326	333	342	350	351	356	357	361	353
3	364	362	360	362	367	371	368	354	344	348	355	365	357	356	363	365	364	362	365	366	365	365	364	364	361
4 D	365	364	365	367	371	373	372	368	370	364	369	372	369	380	385	376	368	377	350	353	358	343	344	368	366
5 D	364	352	381	387	374	338	347	340	329	309	288	279	309	317	327	329	330	328	326	329	331	333	335	334	334
6 Q	336	337	339	340	343	346	346	339	328	325	332	344	355	361	364	359	352	351	349	350	351	350	350	349	346
7 D	350	356	360	358	347	349	350	344	338	344	359	367	372	361	366	368	365	357	357	351	349	355	356	368	356
8	351	356	349	345	345	348	339	326	315	317	333	350	363	369	364	354	350	352	348	353	361	362	362	362	349
9	365	364	363	367	368	365	357	352	353	379	393	396	395	384	370	360	360	363	368	366	365	370	365	366	369
10	368	360	356	356	364	362	362	356	345	343	354	370	379	378	375	366	361	358	362	361	365	364	368	368	363
11 Q	367	367	368	366	368	370	369	361	360	364	377	387	387	386	379	376	373	374	371	372	369	369	369	370	372
12	368	369	371	371	376	372	370	365	357	349	357	367	373	375	368	363	356	357	365	369	364	365	364	363	366
13	377	372	365	367	367	369	363	356	349	355	370	382	390	392	389	380	367	364	366	366	370	370	372	374	370
14 Q	375	376	371	372	373	377	378	375	366	359	362	366	370	373	374	375	372	369	370	370	370	374	372	371	371
15 Q	369	368	369	370	372	376	371	361	355	358	365	374	388	395	394	388	376	371	368	369	365	364	365	368	372
16	378	376	375	376	377	377	367	353	340	340	352	371	390	400	389	380	361	338	338	343	348	357	365	367	365
17	378	370	369	372	372	375	371	359	345	340	344	352	361	364	363	363	369	370	369	379	382	382	386	385	368
18 D	386	385	380	373	371	375	370	357	352	341	339	357	369	377	380	380	371	367	368	371	363	367	368	383	369
19	364	358	360	360	361	365	359	354	351	349	358	368	382	395	400	393	384	380	377	377	361	356	363	364	368
20	364	373	379	367	365	371	364	353	340	331	331	355	375	381	377	373	371	372	371	377	375	375	371	377	366
21	376	370	365	367	369	366	364	350	338	341	354	359	365	378	376	366	363	365	367	369	372	372	374	374	365
22	373	374	374	378	371	366	364	351	340	339	353	367	373	370	370	367	366	369	368	369	371	369	371	374	366
23 Q	372	372	370	371	372	372	368	359	352	353	362	373	381	391	393	386	377	374	372	375	376	378	375	373	373
24	373	374	374	374	375	375	376	373	371	371	377	388	399	408	404	381	372	371	373	368	369	361	377	366	377
25	366	370	370	364	362	361	359	353	352	357	372	386	387	378	369	364	362	365	366	367	366	365	365	366	366
26	369	369	377	377	368	370	367	361	353	343	348	358	367	372	370	360	353	359	363	367	371	373	375	369	365
27	370	366	380	376	369	366	360	356	347	350	358	371	377	381	384	366	353	354	355	359	363	365	367	369	365
28	370	372	370	367	366	364	363	359	353	347	351	355	366	376	378	375	366	362	365	367	372	370	374	373	366
29	375	375	376	376	373	371	366	362	361	360	364	362	371	377	375	374	368	363	366	371	371	371	373	373	370
30	368	360	362	364	368	369	369	366	363	359	363	374	381	383	377	375	375	373	373	371	370	372	373	372	370
31	372	372	374	374	375	372	365	356	349	343	358	382	398	404	398	388	381	380	375	374	378	379	382	383	375
MEAN	368	367	368	368	368	367	364	356	349	348	356	366	374	378	376	369	364	363	363	365	365	365	367	369	365
MEAN Q	364	364	363	364	366	368	366	359	352	352	359	369	376	381	381	377	370	368	366	367	367	367	366	366	367
MEAN D	368	366	372	372	368	362	360	352	345	338	340	345	354	357	360	356	352	353	349	351	350	351	352	363	356



EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
AUGUST 2023

DECLINATION EAST  
D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	159	162	159	161	176	197	215	222	203	183	157	128	108	94	85	92	103	119	149	151	148	147	153	161	151
2 D	162	163	169	175	177	183	199	208	201	181	146	109	92	86	92	125	142	161	164	159	165	160	160	159	156
3	162	167	170	177	181	194	210	218	211	191	158	125	103	103	106	114	127	143	152	155	156	159	159	160	158
4 D	161	162	165	167	172	182	203	213	210	193	171	148	129	122	121	120	134	143	169	165	160	160	161	184	163
5 D	197	197	178	166	170	150	167	203	220	209	170	143	141	140	142	150	161	173	180	180	174	171	173	169	172
6 Q	170	171	171	171	174	187	199	207	211	200	178	158	144	139	142	149	160	166	172	169	162	161	160	162	170
7 D	159	156	166	183	181	180	187	193	197	189	175	156	145	135	134	138	139	148	164	173	179	180	180	187	168
8	181	171	170	171	177	183	193	202	204	193	167	149	129	124	127	137	150	157	158	159	167	157	156	157	164
9	158	161	163	158	160	167	175	183	188	181	163	149	143	138	145	141	139	139	145	149	151	161	157	155	157
10	161	170	173	172	182	193	205	210	207	193	172	157	143	137	132	134	144	151	149	153	153	157	158	162	165
11 Q	163	168	173	174	179	186	199	203	201	187	163	143	120	116	119	120	125	135	142	151	149	153	157	163	158
12	168	168	171	174	173	188	198	202	202	190	166	143	121	119	119	126	140	159	164	163	162	163	165	162	163
13	164	166	170	172	174	185	194	198	189	171	147	124	107	105	121	132	142	149	151	158	156	155	156	157	156
14 Q	159	165	167	171	176	186	202	208	208	188	159	131	113	104	118	131	148	162	167	164	163	165	160	161	162
15 Q	161	165	168	172	177	192	204	205	192	162	127	100	86	92	115	136	152	159	159	155	154	156	159	160	154
16	158	162	165	168	172	183	197	206	198	174	147	124	110	107	110	115	131	157	171	168	161	157	154	156	156
17	164	163	164	171	170	188	211	216	217	205	178	150	124	105	111	128	137	150	154	150	148	149	153	156	161
18 D	158	161	164	171	178	193	214	223	216	188	157	127	108	102	112	121	134	151	155	157	165	165	168	172	161
19	164	165	169	172	177	193	206	210	209	187	156	125	108	110	120	136	148	150	148	156	169	162	163	163	161
20	165	175	204	190	183	198	216	220	212	179	139	119	100	97	109	125	144	154	156	154	154	154	157	160	161
21	167	168	171	177	182	202	225	225	220	195	152	114	90	96	113	131	147	158	162	162	164	161	161	161	163
22	160	163	167	175	187	196	210	217	212	194	159	124	105	111	130	147	156	161	162	160	160	160	159	160	164
23 Q	162	166	170	172	177	182	187	196	197	176	144	115	104	109	122	130	139	149	152	150	154	159	161	160	155
24	164	165	168	170	172	182	190	197	197	186	165	147	132	125	124	129	136	150	156	166	182	174	180	168	164
25	166	162	167	173	178	189	199	211	213	193	164	137	122	127	143	156	171	173	169	167	167	165	164	162	168
26	162	163	161	170	177	180	189	197	201	181	162	133	111	108	120	136	147	156	157	161	163	158	161	163	159
27	166	175	176	178	173	177	184	188	186	174	156	135	129	136	140	151	160	159	161	162	168	166	161	159	163
28	163	165	169	173	184	189	199	204	193	170	152	146	141	143	148	151	148	150	153	163	163	159	160	161	164
29	164	168	172	176	178	187	198	201	199	186	162	142	140	136	147	158	161	162	157	158	163	161	163	169	167
30	179	175	173	173	176	183	192	200	201	187	164	135	111	108	123	140	149	160	158	158	160	158	161	162	162
31	164	166	168	170	176	191	209	217	213	179	148	125	115	118	125	134	142	146	148	152	160	160	163	161	160
MEAN	165	167	170	172	176	186	199	207	204	186	159	134	119	116	123	133	144	153	158	160	161	160	161	163	162
MEAN Q	163	167	170	172	177	187	198	204	202	183	154	129	113	112	123	133	145	154	159	158	156	159	159	161	160
MEAN D	167	168	169	173	175	178	194	208	209	192	164	137	123	117	120	131	142	155	166	167	169	167	168	174	164



EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
AUGUST 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	493	492	490	494	495	494	491	490	486	482	484	489	488	497	485	479	476	481	492	497	496	497	499	498	490
2 D	495	495	497	496	500	497	490	479	463	459	464	464	468	467	471	469	472	480	485	488	488	490	490	492	482
3	495	492	491	494	498	504	499	482	469	464	464	470	465	464	473	483	488	489	491	491	490	490	489	489	484
4 D	490	489	492	494	498	503	501	497	494	482	479	481	482	494	498	494	490	505	486	489	492	481	485	505	492
5 D	493	486	505	502	491	468	489	484	477	453	428	423	454	465	472	472	476	480	480	481	480	480	481	479	475
6 Q	481	481	483	484	488	493	492	486	477	473	470	472	479	486	484	481	480	483	483	486	488	487	486	484	483
7 D	485	489	492	488	480	484	487	484	480	477	483	484	481	473	482	485	488	488	494	490	490	494	494	499	486
8	483	488	481	482	485	490	484	478	469	466	469	470	473	475	474	475	481	487	484	490	496	493	493	492	481
9	494	492	492	494	496	496	493	486	481	498	506	499	495	489	485	480	484	490	497	495	494	499	493	495	492
10	496	490	488	489	497	497	497	489	481	479	485	489	489	488	490	487	490	486	488	489	492	492	495	494	490
11 Q	493	494	494	492	494	498	495	487	483	477	479	481	482	481	478	481	487	494	492	495	492	493	494	495	489
12	493	494	495	495	499	497	496	492	488	478	478	483	486	485	479	480	481	486	493	495	490	492	492	490	489
13	501	495	490	492	493	497	491	483	474	475	483	487	490	492	492	487	480	484	489	490	493	492	494	496	489
14 Q	497	497	494	495	496	501	502	499	487	477	475	477	479	480	481	485	488	492	493	491	494	496	495	493	490
15 Q	493	493	494	495	497	503	498	488	477	473	475	475	480	488	495	496	489	488	487	489	488	488	490	493	489
16	501	497	496	498	499	500	494	483	471	468	474	480	488	494	487	488	483	476	482	485	488	493	496	496	488
17	503	494	496	498	499	506	503	489	477	475	477	477	482	485	483	486	494	498	494	500	501	499	502	502	493
18 D	502	501	498	493	496	501	496	483	475	458	457	469	473	480	485	488	489	492	492	495	489	494	494	505	488
19	485	485	488	489	492	496	490	486	482	473	473	477	487	499	503	497	493	494	494	496	486	486	491	491	489
20	491	500	503	490	493	501	495	486	473	461	457	475	485	487	488	491	494	496	494	498	496	496	493	499	489
21	496	491	489	492	496	496	494	479	465	464	468	467	475	486	487	484	488	491	492	493	495	494	496	494	486
22	493	495	495	499	494	493	493	481	474	464	466	471	471	471	478	481	483	489	489	491	493	490	492	493	485
23 Q	492	492	492	493	494	495	493	488	479	472	471	476	483	492	494	490	489	489	488	492	494	495	492	491	489
24	493	493	493	494	496	498	502	501	499	494	494	499	506	511	506	486	486	491	494	494	496	489	501	488	496
25	490	494	493	488	489	490	489	485	482	476	477	482	483	482	482	482	483	488	488	490	489	488	489	490	486
26	492	491	498	497	490	494	491	486	477	466	464	464	471	477	482	480	478	486	490	493	495	495	496	492	485
27	494	489	503	493	490	490	489	483	473	470	474	483	485	487	490	475	472	479	483	488	491	491	492	493	486
28	495	495	493	491	492	492	492	489	480	474	478	480	485	492	493	490	481	483	488	492	496	493	496	495	489
29	497	497	497	497	495	495	491	487	485	479	480	476	486	489	489	491	487	485	487	492	493	492	494	496	490
30	492	487	490	492	494	495	495	489	485	479	474	476	478	484	486	488	489	489	490	491	491	492	493	493	488
31	493	494	496	496	498	496	490	482	472	461	469	487	499	506	502	496	492	493	490	492	495	496	498	498	491
MEAN	493	492	493	493	494	496	494	487	479	472	473	477	481	485	486	485	485	488	489	491	492	492	493	494	488
MEAN Q	491	491	491	492	494	498	496	490	480	474	474	476	481	485	487	486	487	489	489	491	491	492	491	491	488
MEAN D	493	492	497	495	493	491	493	485	478	466	462	464	472	476	482	482	483	489	487	488	488	488	489	496	484

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
SEPTEMBER 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	382	385	378	378	382	378	370	363	364	350	350	362	359	352	360	355	364	364	360	349	356	359	364	368	365
2 D	366	371	380	378	389	378	348	330	298	286	297	295	321	329	320	317	315	331	344	335	331	365	355	360	339
3	376	355	368	361	356	353	343	343	329	309	310	336	349	350	347	339	343	352	350	355	357	361	362	357	348
4	351	351	352	353	355	353	352	344	335	330	333	342	353	363	363	361	348	345	359	361	361	361	361	361	352
5	363	362	362	359	359	362	362	357	353	350	354	368	376	381	383	376	370	362	362	358	357	363	363	365	363
6	369	366	360	361	364	363	362	353	350	348	354	368	386	385	373	366	367	360	362	364	363	362	365	366	364
7 Q	371	370	363	362	364	365	361	359	356	358	363	374	390	394	394	382	367	363	363	365	367	374	366	369	369
8 Q	370	372	374	367	367	371	371	370	367	366	367	371	378	380	378	377	370	357	358	368	371	371	371	373	370
9	377	373	369	365	365	365	366	366	365	356	359	374	380	376	367	359	351	359	368	372	373	371	371	370	367
10 Q	371	368	367	367	367	367	368	366	362	358	358	366	381	391	390	383	374	372	372	374	374	374	374	372	371
11 Q	374	377	377	378	376	373	372	359	350	347	358	373	386	389	385	377	375	374	375	376	374	373	375	377	373
12	378	377	373	371	372	370	371	371	369	368	373	389	409	405	388	352	304	280	293	298	305	300	301	329	352
13	341	343	336	337	336	341	354	353	342	337	345	346	346	354	340	334	327	339	346	345	340	345	354	344	343
14	349	374	349	348	358	365	358	346	331	336	346	358	375	383	383	376	370	364	335	327	336	343	362	351	355
15	350	349	351	359	356	355	356	354	350	346	352	364	374	375	376	364	354	349	355	359	361	356	357	358	357
16	357	358	361	363	363	361	358	353	341	340	350	362	373	379	381	381	370	357	354	358	363	345	348	350	359
17	365	364	372	374	370	368	365	360	349	336	349	368	382	379	381	371	366	360	362	369	370	371	369	370	366
18 D	372	390	390	374	365	360	360	356	345	337	339	351	364	382	378	372	367	328	290	292	300	327	335	335	350
19 D	343	372	334	342	334	334	338	333	317	301	286	281	293	301	297	295	282	303	313	335	340	330	339	348	320
20	366	359	346	357	355	354	356	347	344	330	328	328	339	347	352	351	350	350	354	361	367	362	358	348	350
21	364	363	359	362	361	359	353	345	344	337	337	345	349	345	348	347	350	350	347	342	342	351	356	372	351
22	355	354	354	354	356	360	360	352	347	344	342	345	355	362	364	358	350	351	347	351	357	368	359	357	354
23	358	359	360	366	367	367	365	366	368	354	353	351	344	346	349	351	353	354	350	345	350	348	345	353	355
24	353	352	356	358	362	366	374	366	362	357	355	353	348	354	367	367	363	361	362	355	369	388	331	320	358
25 D	304	319	320	321	336	349	349	345	335	339	327	340	361	366	372	363	357	357	363	365	360	360	357	355	347
26 D	356	360	368	362	363	366	349	350	323	306	287	280	298	313	335	316	327	333	337	338	361	353	341	358	337
27	367	359	359	362	356	359	377	362	359	361	369	364	367	377	382	377	368	355	346	348	347	351	356	357	362
28 Q	358	358	358	368	357	355	358	355	351	344	345	359	370	375	372	364	360	357	360	361	361	365	368	365	360
29	362	371	373	371	373	376	367	356	332	318	311	326	350	366	366	361	355	353	356	357	357	359	358	360	356
30	360	361	360	361	361	363	356	349	357	354	360	358	354	351	349	339	332	330	327	328	332	336	334	336	348
MEAN	361	363	361	361	361	362	360	354	346	340	342	350	360	365	365	358	352	349	349	350	353	356	355	357	355
MEAN Q	369	369	368	368	366	366	366	362	357	355	358	369	381	386	384	376	369	365	366	369	369	371	371	371	369
MEAN D	348	363	358	355	357	357	349	343	323	314	307	310	327	338	341	333	330	330	329	333	339	347	345	351	339

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
SEPTEMBER 2023

DECLINATION EAST

D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	162	172	174	167	173	181	200	210	216	199	176	153	121	127	129	147	160	163	165	168	166	167	164	165	168
2 D	166	158	162	158	176	181	203	225	206	177	158	133	127	128	142	157	158	187	213	185	219	192	193	203	175
3	224	207	185	188	198	210	219	225	208	180	149	132	117	109	115	134	153	160	158	160	166	165	177	180	172
4	180	185	188	183	191	199	210	215	205	179	147	118	104	109	124	140	151	162	164	157	163	165	168	169	166
5	172	174	179	181	185	194	203	210	215	204	176	154	137	125	122	133	143	170	155	179	180	161	164	167	170
6	171	176	178	179	182	185	193	197	197	186	158	129	112	104	111	138	146	148	155	159	164	163	166	170	161
7 Q	175	180	181	180	183	191	202	209	206	188	160	137	117	123	137	150	161	157	151	157	164	171	167	170	167
8 Q	173	163	178	180	178	187	197	206	208	199	185	167	150	142	145	149	150	157	152	155	160	162	163	165	170
9	170	185	192	187	185	181	185	194	200	192	167	151	140	130	141	143	151	155	155	158	160	161	163	165	167
10 Q	168	171	174	176	179	185	194	205	214	204	174	145	126	122	126	137	150	156	152	153	159	162	165	167	165
11 Q	167	171	180	183	188	191	198	205	200	177	150	134	122	119	119	138	149	152	152	154	159	161	170	167	163
12	169	173	179	181	184	189	198	214	214	190	152	120	93	72	104	125	168	186	193	202	204	203	205	206	172
13	190	176	191	183	187	188	202	219	215	191	163	139	124	124	126	156	173	176	167	171	171	187	205	187	176
14	182	193	191	184	187	196	206	220	218	186	147	125	112	120	130	141	153	155	168	196	186	186	190	178	173
15	177	181	185	184	189	189	198	208	206	187	163	147	131	131	136	142	160	159	154	160	164	177	177	175	170
16	169	172	177	179	181	186	193	206	209	188	159	147	142	139	142	151	161	165	158	167	188	189	192	177	172
17	171	169	181	192	199	197	204	212	208	187	167	146	125	133	145	151	158	162	164	156	171	174	166	169	171
18 D	175	172	191	211	217	204	204	208	210	194	166	136	125	107	91	105	119	132	140	145	171	180	182	199	166
19 D	214	249	235	210	205	182	192	190	192	172	153	121	108	109	120	151	182	177	175	208	198	178	174	178	178
20	180	184	176	176	183	190	196	201	206	186	163	147	133	124	122	135	148	154	159	185	186	186	191	184	171
21	177	177	178	179	183	185	193	202	206	196	175	141	112	106	112	136	150	164	171	177	179	185	186	189	169
22	181	179	184	185	182	189	202	214	221	204	175	149	124	114	120	135	152	182	170	174	171	186	178	175	173
23	175	176	166	180	184	190	198	205	207	200	177	143	129	124	136	153	164	169	175	177	178	186	186	187	173
24	195	187	185	183	185	187	199	204	204	201	177	153	139	127	128	147	162	168	164	172	182	209	202	246	179
25 D	218	212	252	226	245	220	208	208	204	196	187	173	144	137	142	164	170	170	164	161	164	168	174	174	187
26 D	170	167	171	178	170	155	173	187	200	194	178	148	138	146	148	155	170	169	173	180	211	196	193	198	174
27	184	196	191	191	187	184	194	196	194	190	174	165	151	140	130	129	129	143	169	174	174	175	176	175	171
28 Q	176	177	175	176	179	178	182	193	202	199	191	167	151	146	147	153	158	163	166	169	170	169	175	183	173
29	174	174	181	181	179	175	169	195	212	201	181	163	167	154	151	157	163	164	166	171	171	171	171	171	173
30	172	175	176	175	179	182	187	194	196	189	172	149	136	134	135	143	158	167	185	190	192	197	197	203	174
MEAN	179	181	185	184	187	188	197	206	207	191	167	144	129	124	129	143	156	163	165	171	176	178	179	181	171
MEAN Q	172	172	178	179	181	186	194	204	206	193	172	150	133	130	135	145	154	157	155	158	162	165	168	170	168
MEAN D	189	192	202	197	203	188	196	204	202	186	168	142	129	126	129	146	160	167	173	175	193	183	183	190	176

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
SEPTEMBER 2023

VERTICAL INTENSITY

Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	260	262	259	262	263	266	268	268	266	252	249	247	243	249	255	256	263	264	264	262	266	265	265	264	260
2 D	263	265	265	263	266	258	257	259	250	250	260	257	270	274	277	276	274	281	285	273	278	280	269	272	268
3	278	266	271	267	267	270	270	269	251	245	251	261	259	257	259	262	270	274	270	272	270	269	268	265	265
4	267	268	269	269	269	271	272	268	259	249	245	247	252	257	263	266	266	269	272	269	267	266	265	265	264
5	265	266	266	265	266	269	270	269	266	256	251	249	248	248	252	258	266	270	265	269	267	267	266	266	263
6	266	265	264	266	266	267	267	265	265	258	250	248	250	248	249	251	257	259	263	266	265	265	265	265	260
7 Q	267	266	263	264	266	267	267	268	262	254	246	246	245	250	255	257	256	258	260	265	265	266	263	265	260
8 Q	265	264	265	262	263	266	268	270	268	264	260	256	249	248	248	246	248	255	260	265	265	264	262	263	260
9	266	264	263	263	263	262	263	263	259	251	252	253	248	244	242	246	252	260	264	265	264	263	263	263	258
10 Q	264	263	263	263	264	265	266	265	260	253	246	241	238	237	242	247	253	257	258	261	261	262	262	262	256
11 Q	262	263	263	263	261	261	260	258	257	248	250	253	249	247	249	250	254	255	258	260	260	261	263	263	257
12	263	263	261	262	262	261	262	262	256	250	243	247	250	247	246	249	259	273	284	283	282	278	282	288	263
13	277	274	270	271	273	277	283	279	269	260	257	257	253	255	257	268	274	277	273	271	269	273	275	268	269
14	272	275	264	268	273	272	270	266	258	248	246	255	256	257	258	259	260	259	258	271	272	275	273	269	264
15	270	270	271	272	269	269	268	268	262	252	249	255	254	256	260	264	269	265	265	267	266	265	267	267	264
16	267	267	269	268	268	267	265	263	258	247	249	256	257	257	257	257	258	260	262	268	267	264	267	267	262
17	270	266	270	267	268	265	265	265	258	249	252	255	252	247	251	256	260	263	266	267	268	265	263	264	261
18 D	265	271	266	261	261	260	262	263	262	259	253	250	253	259	257	261	265	268	270	284	290	287	282	283	266
19 D	285	285	268	269	266	266	271	269	268	264	264	263	264	269	275	281	287	293	286	292	281	274	276	277	275
20	279	270	269	274	271	271	274	274	271	261	257	254	254	254	255	263	269	269	272	277	274	270	270	269	267
21	273	268	268	269	268	268	266	268	266	260	255	252	250	252	259	268	272	273	273	274	273	275	274	274	267
22	266	268	269	269	270	273	276	275	271	264	258	253	254	254	262	263	268	274	271	273	272	274	267	268	267
23	268	268	268	270	268	269	271	272	272	269	266	256	254	254	260	264	269	270	270	270	272	272	272	273	267
24	271	269	270	270	271	272	274	269	266	263	261	258	253	252	258	262	266	267	267	267	277	275	261	277	267
25 D	273	283	281	277	280	276	275	275	275	279	270	271	271	264	268	266	265	265	267	267	267	270	269	270	272
26 D	270	271	271	267	268	269	266	270	264	261	254	253	262	265	274	270	277	275	277	277	284	272	272	280	270
27	274	272	272	271	268	271	277	269	270	269	268	260	257	255	253	251	254	258	264	268	269	270	270	270	266
28 Q	271	271	269	273	265	267	273	278	278	279	277	273	267	260	259	263	264	265	268	267	266	268	269	267	269
29	267	272	270	269	268	268	268	272	272	268	261	266	271	265	264	267	267	266	268	268	267	268	268	269	268
30	269	269	271	271	270	270	269	270	270	265	262	252	248	250	257	266	270	273	276	276	277	276	276	276	268
MEAN	269	269	268	267	267	268	269	268	264	258	255	255	254	254	257	260	264	267	269	270	271	270	269	270	265
MEAN Q	266	265	265	265	264	265	267	268	265	260	256	254	250	248	251	252	255	258	261	264	264	264	264	264	261
MEAN D	272	275	270	267	268	266	266	267	264	263	260	259	264	266	270	271	274	276	277	279	280	277	273	276	270

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
SEPTEMBER 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN	
1	498	501	495	498	501	501	498	494	493	474	471	476	471	473	482	480	491	491	489	481	488	489	492	494	488	
2 D	492	496	501	498	507	494	476	468	443	436	450	447	472	480	478	475	472	487	497	483	484	506	491	496	480	
3	509	488	499	492	489	491	485	483	461	445	450	474	479	478	478	476	485	493	488	493	493	494	494	489	483	
4	487	487	489	489	491	491	491	483	471	460	459	465	475	485	489	491	484	485	495	494	492	492	490	491	484	
5	492	491	492	489	490	494	495	491	487	477	474	481	484	488	492	493	496	495	491	492	490	494	492	494	490	
6	496	493	489	491	493	493	493	485	484	478	474	480	492	490	484	482	487	485	490	493	492	491	493	494	488	
7 Q	497	496	490	490	493	494	492	491	485	480	476	482	490	496	501	495	487	486	487	492	494	498	491	495	491	
8 Q	495	495	497	491	492	497	499	499	497	492	490	489	487	487	486	483	481	479	485	494	496	496	495	493	496	492
9	500	496	494	491	491	490	492	491	488	476	478	488	487	481	475	473	474	485	493	496	496	494	494	494	488	
10 Q	496	493	492	492	493	493	495	493	487	479	473	473	479	484	487	488	488	489	491	494	494	495	495	494	489	
11 Q	496	498	497	498	496	494	493	484	478	469	477	487	491	491	490	487	489	490	492	494	493	494	497	497	490	
12	498	498	494	494	494	493	494	493	488	482	479	490	505	500	489	472	454	452	468	470	473	467	471	491	484	
13	489	488	480	482	483	489	502	498	483	473	475	475	473	478	472	478	479	488	488	486	482	488	494	484	484	
14	490	506	483	486	495	498	493	483	468	462	466	480	491	496	497	494	492	487	470	476	482	488	498	488	486	
15	488	488	490	495	491	490	490	489	482	471	472	484	489	491	494	491	489	484	487	491	491	488	490	491	488	
16	489	491	493	494	493	492	488	484	473	464	471	484	490	494	495	495	490	483	484	491	493	481	485	485	487	
17	496	493	501	499	497	495	493	489	478	463	473	486	491	485	490	489	489	488	491	497	497	496	492	495	490	
18 D	497	512	507	494	489	485	487	486	479	472	467	473	482	497	493	493	493	475	455	468	478	490	489	491	485	
19 D	497	514	478	483	477	476	483	478	468	456	447	444	451	460	463	467	465	481	481	498	492	481	487	493	476	
20	504	493	485	495	492	491	495	490	486	469	465	462	469	473	477	483	487	488	492	501	501	495	493	486	486	
21	499	494	492	494	493	492	487	484	482	473	469	470	471	471	478	485	490	491	489	488	487	493	495	504	486	
22	487	489	490	490	491	496	499	493	488	480	474	471	478	482	489	487	487	492	487	491	494	502	491	491	488	
23	492	492	492	497	496	497	498	499	500	489	486	478	472	473	479	484	489	490	489	485	490	489	487	493	489	
24	491	489	491	493	495	499	505	496	492	486	484	480	473	476	488	491	492	492	492	489	504	514	470	478	490	
25 D	465	482	481	478	489	493	492	490	484	489	476	483	495	492	499	492	488	488	494	494	491	494	491	491	488	
26 D	492	494	499	493	494	496	485	488	468	457	440	436	453	464	483	470	481	483	487	488	506	492	485	501	481	
27	502	495	495	496	490	494	510	494	493	494	497	488	487	491	492	488	485	481	482	485	486	489	492	492	492	
28 Q	494	493	492	501	488	489	495	498	496	493	491	496	497	494	492	490	489	488	492	492	491	495	497	494	493	
29	493	501	501	499	499	501	496	493	480	469	460	472	489	494	492	492	488	487	490	491	490	491	491	493	490	
30	493	494	495	496	495	496	490	488	492	487	487	478	472	472	477	479	478	480	481	481	484	486	485	486	485	
MEAN	494	495	493	493	493	493	493	489	482	473	472	476	481	484	486	485	485	485	487	489	491	492	490	492	487	
MEAN Q	495	495	494	495	492	493	495	493	488	483	481	485	489	490	491	489	487	487	489	493	494	495	495	495	491	
MEAN D	489	500	493	489	491	489	485	482	468	462	456	456	471	479	483	479	480	483	483	486	490	492	489	494	482	

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
OCTOBER 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	340	350	350	351	354	356	362	357	351	349	347	345	345	349	356	359	353	354	358	359	358	359	362	364	354
2	362	371	361	361	370	370	370	366	359	351	346	348	350	358	364	366	363	352	351	354	360	363	368	365	360
3	365	364	362	365	367	369	369	370	364	358	354	355	359	359	354	349	335	325	330	347	348	356	352	354	355
4	370	360	362	365	366	367	370	368	353	349	343	333	335	342	353	354	353	350	356	361	364	357	355	358	356
5 D	369	384	376	362	358	377	370	358	350	337	327	327	337	340	346	346	349	353	357	358	358	360	364	366	355
6	366	362	365	367	366	372	378	380	376	372	367	360	364	372	375	364	361	357	359	360	362	364	370	367	367
7	367	367	367	367	368	371	374	372	370	367	367	367	369	372	376	374	369	368	369	369	364	359	356	357	368
8	354	358	359	363	371	374	377	368	360	358	357	366	371	373	371	370	366	365	368	370	370	372	378	374	367
9	381	382	379	382	385	382	379	375	366	357	353	356	358	361	360	346	337	335	335	352	359	363	365	366	363
10	367	364	362	363	369	372	374	371	361	352	348	351	359	365	368	367	364	363	366	367	368	369	369	370	365
11 Q	370	371	375	379	377	375	373	365	356	350	351	356	364	371	373	370	366	370	372	372	373	372	374	371	369
12 Q	368	368	369	369	371	375	379	383	378	372	367	361	363	376	384	385	378	377	379	379	380	381	381	380	375
13	379	380	382	387	391	379	383	386	383	368	365	364	366	362	372	378	361	362	369	373	380	372	371	366	374
14	364	366	365	364	365	368	369	365	355	343	337	346	356	364	366	366	367	372	370	364	376	375	374	372	364
15	370	370	372	373	374	376	375	371	367	361	352	344	350	357	362	365	368	370	372	372	372	373	373	375	367
16	380	376	374	375	376	378	380	379	377	376	377	377	379	383	385	382	374	371	373	374	374	374	374	375	377
17 Q	375	376	375	375	378	381	384	384	378	376	377	377	382	387	387	383	380	379	380	378	376	375	376	380	379
18	378	378	379	384	392	393	393	397	393	388	372	370	365	358	362	351	334	339	341	333	338	344	351	359	366
19	362	362	361	368	368	377	379	371	359	352	348	346	346	350	349	340	332	324	336	352	356	360	360	363	355
20	365	365	364	369	372	371	373	373	367	364	364	363	359	362	364	363	362	361	357	353	333	331	329	336	359
21 D	335	345	352	366	381	364	353	348	335	327	314	307	309	314	317	321	324	332	334	342	344	345	346	347	338
22	348	350	352	350	352	359	361	362	358	352	346	341	344	353	346	343	349	360	362	347	333	352	361	361	352
23 Q	361	361	362	365	366	368	369	372	374	374	375	369	362	368	366	363	363	367	369	368	369	369	369	369	367
24 Q	369	369	369	370	371	372	372	376	375	376	379	379	374	376	374	373	374	377	374	368	369	371	371	373	373
25	373	371	372	375	377	377	377	378	379	380	384	383	378	376	371	367	367	367	370	370	371	371	369	368	374
26 D	369	369	367	374	384	382	388	389	390	377	352	348	348	358	324	327	342	344	349	347	367	359	342	351	360
27	360	369	363	352	356	358	364	365	363	364	361	355	350	345	342	342	344	348	353	353	355	358	357	359	356
28 D	358	361	362	365	373	388	379	372	363	351	341	340	329	338	319	311	314	319	320	329	337	349	377	364	348
29 D	352	353	347	355	361	365	356	365	345	330	342	343	337	340	306	318	335	344	341	328	339	352	359	357	345
30	357	359	371	353	353	356	362	367	368	370	375	367	346	336	344	352	354	354	353	354	358	358	364	365	358
31	361	361	368	367	363	367	372	373	374	369	361	359	355	366	361	353	352	356	359	354	350	363	364	364	362
MEAN	364	366	366	367	370	372	373	372	366	360	356	355	355	359	358	356	355	355	357	358	360	362	364	364	362
MEAN Q	368	369	370	371	373	374	376	376	372	370	370	368	369	375	377	375	372	374	375	373	373	374	374	375	373
MEAN D	357	362	361	364	371	375	369	366	357	344	335	333	332	338	322	325	333	339	340	341	349	353	358	357	349



EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
OCTOBER 2023

DECLINATION EAST  
D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	194	183	186	182	181	185	195	208	222	213	189	153	129	127	133	148	160	161	165	170	175	182	173	171	174
2	174	190	188	174	180	180	190	206	216	209	188	164	141	120	131	140	152	158	167	171	172	173	180	172	172
3	173	175	174	172	173	176	181	204	224	222	203	172	143	123	117	129	142	155	169	177	180	200	188	185	173
4	183	174	171	172	177	177	184	201	207	209	180	148	126	121	127	140	159	169	168	170	167	181	203	181	171
5 D	173	201	220	202	174	180	190	202	214	210	186	171	144	140	145	157	167	169	172	174	173	171	171	176	178
6	176	178	178	182	176	177	182	196	214	217	201	175	150	128	128	140	154	163	169	172	175	171	168	169	172
7	169	169	169	171	173	175	183	199	213	211	192	168	147	133	137	149	158	162	164	168	172	174	177	186	172
8	191	195	201	197	194	184	184	198	212	213	186	158	144	137	138	141	150	156	161	165	165	167	170	173	174
9	173	176	173	176	176	173	178	195	205	195	167	142	129	134	134	141	154	166	176	183	181	175	175	175	169
10	174	177	178	178	180	174	183	201	213	213	198	181	158	144	138	144	152	157	164	168	169	169	169	170	173
11 Q	171	172	173	174	172	173	182	203	220	214	186	155	133	124	130	143	156	162	165	167	168	171	177	175	169
12 Q	179	178	178	178	177	178	183	198	216	218	195	169	144	127	124	139	155	159	161	165	167	167	169	171	171
13	173	175	175	174	178	187	187	204	214	205	186	158	126	124	124	131	131	145	146	153	158	168	178	179	166
14	176	175	176	176	178	179	189	209	224	222	200	166	138	124	131	150	161	162	164	174	192	178	174	173	175
15	172	174	174	175	175	175	184	203	220	221	200	171	147	137	142	154	164	164	170	170	172	172	173	179	174
16	177	176	175	175	175	176	180	199	217	222	207	178	155	147	151	161	164	161	166	168	169	170	171	173	176
17 Q	174	175	176	174	173	171	173	191	215	218	194	158	135	130	140	153	163	164	165	166	169	171	173	173	171
18	173	173	173	172	171	170	172	192	212	213	197	161	126	123	125	140	163	164	173	183	192	202	197	196	173
19	187	182	177	177	173	171	175	188	202	202	183	156	135	128	137	145	155	163	175	178	178	181	179	179	171
20	178	179	176	174	179	181	187	201	209	203	190	164	143	137	146	159	166	168	167	174	194	209	212	223	180
21 D	221	228	207	213	193	173	178	198	210	215	197	170	146	135	139	147	158	188	170	176	182	186	191	189	184
22	187	189	196	193	186	185	191	208	217	213	198	168	150	154	151	150	160	165	168	167	181	185	183	181	180
23 Q	181	184	183	182	183	182	183	189	200	206	194	172	157	151	156	162	166	169	173	173	174	175	177	179	177
24 Q	180	179	178	178	179	180	185	198	213	217	196	160	138	135	146	160	166	164	169	172	176	178	176	178	175
25	176	177	177	176	176	178	182	194	206	208	195	179	163	154	156	157	160	161	169	171	173	176	185	183	176
26 D	188	192	183	175	173	173	178	192	211	207	178	157	152	138	151	156	174	177	177	187	221	238	195	192	182
27	191	190	193	186	187	174	176	197	214	212	200	184	163	154	158	162	168	182	185	179	181	181	180	181	183
28 D	180	182	181	179	177	184	170	186	210	207	186	162	161	139	142	150	146	163	182	193	195	204	211	215	179
29 D	229	217	184	185	180	180	191	194	201	191	198	178	163	154	167	178	171	182	185	207	201	204	220	204	190
30	208	193	206	184	184	185	185	193	211	221	209	174	143	133	145	150	158	170	173	183	181	183	189	180	181
31	184	187	185	183	181	182	180	185	202	209	195	170	159	154	152	161	167	172	177	174	184	189	187	189	180
MEAN	183	184	183	180	178	178	183	198	212	212	193	166	145	136	140	150	159	165	170	174	179	182	183	182	176
MEAN Q	177	178	178	177	177	177	181	196	213	215	193	163	141	134	139	152	161	163	167	169	171	172	174	175	173
MEAN D	198	204	195	191	179	178	182	194	209	206	189	168	153	141	149	158	163	176	177	188	195	201	197	195	183

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
OCTOBER 2023

VERTICAL INTENSITY

Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	277	276	275	275	275	274	277	274	268	258	250	245	248	255	263	269	269	269	270	270	269	271	270	269	267
2	269	273	268	270	272	270	272	274	272	265	257	255	256	258	261	266	267	267	270	271	271	270	270	268	267
3	268	268	269	270	270	270	273	275	271	261	247	243	244	246	251	261	266	269	277	279	275	277	272	272	266
4	273	267	268	270	269	271	274	274	266	261	250	244	249	252	260	267	270	272	273	272	271	271	272	273	266
5 D	272	273	270	263	265	272	269	271	272	266	261	258	261	263	268	273	273	272	272	271	271	271	271	271	269
6	268	267	268	269	268	270	274	277	277	273	260	248	247	248	252	257	263	265	269	268	269	269	269	268	265
7	267	267	267	267	268	269	271	271	268	260	250	246	247	248	253	257	260	263	265	265	265	266	268	269	262
8	269	271	270	271	271	268	271	271	269	262	249	242	243	243	250	258	262	266	268	267	268	268	270	267	263
9	268	266	265	265	265	262	267	270	266	255	243	242	245	255	260	263	268	269	273	276	274	273	272	270	264
10	269	268	268	268	270	269	274	276	274	268	261	258	253	251	252	257	261	263	265	265	264	266	267	267	265
11 Q	266	267	267	267	265	265	269	272	268	261	256	249	247	247	250	255	260	263	264	264	265	266	267	266	262
12 Q	266	265	266	266	266	266	269	274	272	263	252	244	243	247	250	253	255	258	260	260	262	263	264	264	260
13	264	264	265	265	264	261	268	270	265	251	248	248	243	239	247	255	254	263	264	266	268	265	266	266	260
14	266	267	267	267	267	267	270	271	269	259	248	243	243	243	250	258	264	264	263	263	269	265	263	264	261
15	264	265	266	266	266	265	268	271	272	264	250	244	246	250	256	262	264	264	265	263	264	264	264	266	262
16	265	263	264	264	265	266	267	269	270	265	254	248	248	252	257	259	259	261	263	262	261	262	263	263	261
17 Q	263	264	263	264	264	264	265	268	266	256	244	237	238	242	250	257	261	261	262	261	261	262	262	262	258
18	261	262	262	264	264	263	265	270	267	260	247	242	238	245	259	261	264	270	270	270	273	275	273	273	262
19	268	267	266	268	265	269	269	268	268	263	257	257	256	256	260	263	268	269	277	277	274	272	270	269	267
20	268	267	267	269	268	268	270	271	268	260	252	248	249	252	257	262	263	265	264	265	265	272	272	275	264
21 D	273	274	274	272	270	259	266	267	268	265	252	243	253	261	268	277	279	284	278	279	278	277	276	275	269
22	274	274	273	271	272	274	276	277	274	263	249	243	248	256	257	262	269	272	270	266	270	278	275	272	267
23 Q	270	270	269	269	269	269	269	273	274	270	258	248	248	255	259	262	264	268	267	266	267	266	267	267	265
24 Q	267	266	266	266	266	266	267	271	269	260	240	233	240	251	256	261	264	263	263	263	265	267	267	267	261
25	265	265	265	265	265	264	264	267	266	262	256	250	248	248	252	256	261	264	265	264	265	266	266	267	261
26 D	268	267	264	266	267	263	266	268	270	258	243	245	250	254	247	264	273	272	272	272	282	271	265	271	264
27	272	271	265	266	267	268	269	273	273	267	259	252	253	254	258	262	268	272	270	267	269	270	269	270	266
28 D	268	270	269	270	272	271	266	268	269	262	250	246	247	254	250	260	271	278	278	282	282	284	284	274	268
29 D	270	273	269	273	272	271	266	274	265	258	258	247	248	254	255	275	276	277	272	273	278	278	278	272	268
30	272	272	272	265	269	270	270	274	274	268	252	232	228	243	259	267	271	273	271	272	272	271	272	270	265
31	268	271	271	270	269	270	270	273	276	269	251	242	250	259	256	260	267	272	270	268	270	275	271	271	266
MEAN	268	268	268	268	268	268	269	272	270	262	252	246	247	251	256	262	266	268	269	269	270	270	269	269	264
MEAN Q	266	266	266	266	266	266	268	271	270	262	250	242	243	248	253	258	261	263	263	263	264	265	265	265	261
MEAN D	270	271	269	269	269	267	266	269	269	262	253	248	252	257	258	270	274	276	274	275	278	276	275	272	268

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
OCTOBER 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	489	494	493	493	495	496	501	495	487	478	470	465	467	475	486	492	489	490	493	493	492	494	495	495	488
2	494	502	492	494	501	500	502	500	495	485	475	474	477	483	488	494	494	487	489	492	495	496	499	495	492
3	495	494	494	496	498	499	501	503	498	486	471	469	472	473	475	480	477	474	483	494	492	498	491	492	488
4	502	491	494	496	497	498	503	502	487	480	468	458	462	469	482	488	490	490	494	496	497	493	493	495	489
5 D	501	509	503	489	489	505	499	493	490	478	468	466	474	477	484	488	491	492	494	494	493	495	497	498	490
6	496	493	495	497	496	501	507	510	509	503	490	476	477	483	488	485	489	489	492	492	495	496	499	496	494
7	496	495	496	495	497	499	503	501	498	489	481	478	479	482	488	491	491	493	495	495	492	490	490	492	492
8	490	494	494	496	501	500	504	500	493	486	475	474	478	479	483	490	491	493	496	497	498	499	504	499	492
9	504	503	500	502	504	500	502	502	494	479	468	469	472	482	486	480	479	479	482	495	497	498	498	498	491
10	497	495	494	494	499	500	505	505	498	488	480	479	479	481	484	487	489	490	493	493	494	496	497	497	492
11 Q	496	497	500	502	499	498	501	498	490	480	477	474	478	482	485	487	489	494	496	496	497	497	499	497	492
12 Q	495	494	496	496	497	499	504	510	506	495	483	473	473	484	491	493	492	493	496	497	499	500	501	500	494
13	499	500	502	505	506	497	506	509	503	483	479	478	474	470	482	492	482	489	495	498	504	497	497	494	493
14	492	495	494	494	494	496	499	498	490	475	463	463	469	473	481	487	493	496	494	491	502	498	496	495	489
15	495	496	498	498	498	499	500	501	499	489	473	464	468	476	483	490	494	495	496	495	495	496	496	499	491
16	501	497	497	498	499	501	503	504	503	499	490	485	486	492	497	497	493	493	495	495	494	496	496	497	496
17 Q	497	497	497	497	499	501	504	505	501	491	482	476	479	486	492	496	498	497	498	496	495	495	496	499	495
18	497	497	498	503	506	506	508	514	510	501	482	477	470	472	486	481	475	482	483	478	484	489	492	496	491
19	493	492	492	497	494	502	504	498	492	484	477	475	475	477	480	477	477	473	487	495	495	495	494	495	488
20	495	494	494	498	499	498	502	502	496	488	481	477	476	480	485	489	489	490	488	486	475	480	478	485	489
21 D	483	489	493	499	505	487	487	485	478	471	454	442	451	462	469	478	481	490	486	492	492	491	491	491	481
22	490	492	492	490	491	496	499	500	496	484	469	461	467	479	476	478	487	495	495	484	479	496	499	496	487
23 Q	494	494	495	496	496	498	499	503	505	502	492	481	477	485	488	489	491	496	497	495	496	496	497	497	494
24 Q	496	496	495	496	497	497	499	503	502	495	480	474	477	487	490	494	497	498	496	493	495	498	498	499	494
25	498	496	497	499	499	499	498	501	501	498	496	490	486	485	485	487	490	492	495	495	496	497	496	496	495
26 D	497	497	493	499	505	500	506	508	510	493	467	466	470	480	455	471	487	487	489	488	508	494	480	490	489
27	496	500	492	486	489	491	496	500	498	494	486	476	474	472	474	478	484	489	491	488	490	492	492	493	488
28 D	492	494	494	497	503	510	501	499	494	482	466	463	457	468	454	458	469	478	478	486	491	499	515	500	485
29 D	490	492	486	494	496	497	488	500	482	468	474	466	462	469	452	474	485	491	485	478	489	496	500	493	484
30	494	495	501	486	489	492	495	501	501	497	487	466	451	458	476	487	491	493	491	493	494	493	498	496	489
31	493	495	499	498	494	498	501	504	507	498	479	470	474	488	483	481	487	493	494	489	488	500	496	496	492
MEAN	495	496	495	496	498	499	501	502	497	488	477	471	472	478	481	485	487	490	492	492	494	495	496	496	490
MEAN Q	496	496	497	497	498	499	501	504	501	493	483	476	477	485	489	492	493	496	497	496	496	497	498	498	494
MEAN D	492	496	494	495	500	500	496	497	491	478	466	461	463	471	463	474	482	487	487	488	495	495	496	494	486

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
NOVEMBER 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	360	357	362	368	368	367	373	376	378	374	370	363	358	358	344	347	355	359	362	360	362	360	363	364	363
2	365	366	365	369	368	371	378	383	381	373	364	349	344	349	356	354	358	359	365	365	362	363	363	365	364
3 Q	363	362	363	367	368	371	373	373	373	371	366	359	353	353	359	365	368	370	373	373	372	372	372	371	367
4	370	370	368	369	372	374	379	378	376	372	365	359	362	370	374	370	364	366	340	300	329	321	324	313	358
5 D	329	339	342	345	349	356	362	360	355	367	314	282	314	335	324	264	207	174	145	179	216	216	262	277	292
6 D	295	297	297	310	294	292	310	303	302	278	290	297	302	303	307	313	318	296	286	292	311	323	317	317	302
7 D	352	326	321	319	323	327	335	344	339	331	322	320	316	315	324	325	332	326	326	334	341	344	345	344	330
8	345	345	350	346	363	356	355	356	355	339	336	337	330	330	331	334	337	339	339	331	330	333	342	349	342
9	351	351	353	348	347	351	353	357	359	356	353	352	358	354	345	346	345	344	354	348	365	354	351	354	352
10	348	352	355	360	362	358	356	359	359	349	343	344	346	338	333	344	350	354	358	356	357	357	358	354	352
11 Q	355	353	355	357	359	361	363	368	365	357	354	354	356	357	355	353	357	360	363	367	366	367	365	363	360
12	364	364	365	366	368	369	381	377	360	368	363	361	356	358	356	356	362	365	368	368	364	369	372	372	365
13	371	401	350	341	347	352	360	363	362	362	359	354	361	346	346	340	344	361	362	360	362	362	362	363	358
14	366	366	369	370	369	368	371	373	372	369	362	366	370	370	361	354	357	352	343	344	349	353	355	356	362
15	359	375	369	367	366	368	367	368	362	360	350	347	343	328	350	357	346	327	334	335	350	342	349	354	353
16	354	356	362	363	362	363	366	365	361	361	354	346	342	334	332	339	346	351	352	355	358	359	372	364	355
17 Q	363	364	364	364	367	369	372	374	373	368	362	356	358	359	355	352	352	356	357	357	361	364	365	365	362
18 Q	367	368	370	372	374	377	381	386	382	377	368	361	354	351	353	357	364	371	375	374	370	364	363	367	369
19 Q	367	368	368	371	374	377	378	381	377	370	364	362	359	357	358	362	368	372	376	374	365	363	367	371	369
20	373	375	375	375	377	381	384	385	383	381	376	376	368	364	360	367	375	375	376	375	376	374	373	374	375
21	377	376	377	381	385	382	383	382	358	368	365	365	358	333	308	310	325	341	347	352	329	319	314	320	352
22 D	340	341	340	361	364	363	379	356	335	323	298	301	308	306	313	308	334	329	315	309	320	340	344	346	332
23	339	341	352	359	354	354	357	355	359	355	345	335	329	326	329	338	346	351	355	356	357	358	358	358	349
24	360	364	357	354	356	358	361	366	364	362	356	355	349	344	341	344	343	339	349	343	337	338	351	350	352
25 D	360	363	362	365	380	375	375	371	368	350	337	322	313	307	295	279	290	263	240	254	309	304	307	303	325
26	309	333	324	321	325	332	342	340	334	334	332	329	329	331	333	332	335	338	338	339	343	344	348	348	334
27	347	348	349	352	356	355	354	354	345	339	335	343	347	346	343	345	341	351	351	353	346	354	358	353	349
28	354	353	354	358	361	365	368	368	367	363	356	348	347	345	339	339	336	336	339	352	358	362	360	360	354
29	359	359	361	364	368	371	371	374	369	364	354	348	347	346	351	356	357	360	361	358	362	363	362	362	360
30	363	367	369	371	364	365	369	368	365	358	354	353	353	353	358	360	359	358	355	362	366	366	365	364	362
MEAN	354	357	356	358	360	361	365	365	361	357	349	345	345	342	341	340	342	341	340	341	346	347	350	351	351
MEAN Q	363	363	364	366	368	371	373	376	374	368	363	358	356	355	356	358	362	366	369	369	367	366	367	368	365
MEAN D	335	333	333	340	342	343	352	347	340	330	312	305	311	313	313	298	296	278	262	274	300	305	315	317	316

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
 NOVEMBER 2023

DECLINATION EAST

D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	192	189	182	176	180	182	184	191	208	225	220	197	171	150	149	160	165	173	181	181	182	184	186	189	183
2	180	183	180	177	175	176	175	184	207	220	214	190	158	143	146	160	168	176	177	175	182	182	184	187	179
3 Q	186	183	179	180	177	179	183	198	215	220	205	185	160	153	154	159	165	170	176	176	178	180	181	181	180
4	179	179	179	177	179	180	184	199	220	229	211	172	141	137	138	145	155	162	155	179	212	219	217	211	182
5 D	212	200	195	189	189	189	190	201	218	223	211	183	173	144	80	70	113	156	179	236	224	246	227	232	187
6 D	232	229	217	212	194	202	209	207	218	216	212	182	149	154	159	167	173	172	236	207	199	224	209	229	200
7 D	240	225	211	199	200	195	192	203	223	229	223	202	171	164	164	169	177	187	183	181	195	200	197	192	197
8	192	185	188	186	171	187	192	204	219	223	213	186	166	157	156	163	169	179	181	208	218	195	199	189	188
9	195	189	191	187	186	191	189	194	207	210	193	174	158	152	154	161	163	174	185	178	203	194	193	202	184
10	190	183	187	184	180	189	189	197	216	226	213	185	154	148	157	165	171	179	181	183	186	190	196	196	185
11 Q	191	188	184	183	184	185	189	196	213	221	204	183	165	158	164	169	172	178	182	184	184	184	184	184	185
12	183	181	182	182	182	184	189	192	203	207	195	169	150	148	154	160	166	175	177	179	182	183	181	186	179
13	197	227	231	200	188	187	191	200	213	216	204	181	148	142	147	159	175	176	178	182	184	185	185	184	187
14	183	182	182	181	183	186	189	194	205	211	197	172	158	153	162	162	167	167	170	182	190	188	188	191	181
15	188	193	186	187	186	191	192	198	204	207	197	175	152	144	154	161	165	182	179	195	209	203	193	193	185
16	191	188	186	187	187	189	190	194	201	203	196	180	158	154	154	169	174	181	184	187	187	188	200	187	184
17 Q	185	185	185	184	185	187	188	191	204	211	206	190	163	152	152	161	169	179	181	183	186	188	188	188	183
18 Q	187	184	184	183	182	184	184	187	200	211	207	185	154	145	147	155	167	173	178	180	181	185	194	192	180
19 Q	191	190	189	186	186	187	186	192	205	211	201	182	157	150	152	158	167	173	179	178	181	188	191	194	182
20	192	189	190	182	183	180	180	187	202	211	204	183	161	148	147	153	164	170	175	179	181	182	185	185	180
21	184	183	179	180	180	178	185	191	191	200	195	175	153	138	138	153	174	186	189	192	201	230	233	241	185
22 D	208	195	188	191	196	176	166	175	205	215	198	186	154	166	159	187	178	176	219	204	200	207	210	216	191
23	204	199	192	195	193	191	192	196	212	219	209	188	157	153	159	170	178	182	185	186	188	189	190	190	188
24	192	198	192	194	194	194	192	202	220	227	218	192	170	161	158	167	170	170	193	183	189	201	205	205	191
25 D	203	190	181	175	189	183	178	178	195	201	198	177	162	143	147	148	173	185	194	238	238	228	246	224	191
26	215	198	199	197	197	198	198	204	215	216	212	192	174	167	171	176	180	185	188	192	195	193	197	197	194
27	193	189	188	184	184	189	196	208	224	226	208	184	171	169	170	173	186	181	183	189	192	200	199	196	191
28	193	188	186	185	186	183	191	197	212	220	210	199	182	163	162	165	170	186	188	193	195	196	193	192	189
29	191	188	187	186	184	186	187	193	206	214	209	187	168	163	163	168	173	179	183	186	193	191	190	190	186
30	190	188	191	194	190	190	192	193	203	212	199	175	162	168	170	172	173	177	181	186	187	188	189	190	186
MEAN	195	192	190	187	186	187	188	195	209	216	206	184	161	153	153	160	169	176	184	189	194	197	198	198	186
MEAN Q	188	186	184	183	183	184	186	193	207	215	205	185	160	152	154	161	168	175	179	180	182	185	188	188	182
MEAN D	219	208	198	193	194	189	187	193	212	217	208	186	162	154	142	148	163	175	202	213	211	221	218	219	193

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
NOVEMBER 2023

VERTICAL INTENSITY  
Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1	269	269	271	271	270	270	272	276	278	272	260	242	238	245	252	265	271	272	271	270	271	270	270	270	266
2	269	268	269	270	269	269	271	274	274	269	256	240	238	248	257	263	270	272	271	269	270	270	270	269	265
3 Q	268	267	268	270	269	271	272	274	270	266	261	253	249	257	262	267	269	270	269	268	268	268	268	267	266
4	266	267	267	268	269	269	271	276	276	270	253	244	246	252	257	261	264	269	263	270	289	282	282	281	267
5 D	284	280	276	276	275	276	275	274	271	265	238	240	262	262	258	256	264	293	306	329	326	324	325	312	281
6 D	307	298	295	291	281	284	291	288	289	282	283	267	266	269	275	282	285	279	293	291	296	297	288	289	286
7 D	293	278	281	279	283	283	285	292	292	284	273	264	259	264	270	274	281	282	282	285	287	284	282	281	280
8	280	278	279	276	279	274	276	279	280	270	264	256	252	259	269	275	277	279	278	281	283	281	283	282	275
9	280	277	278	275	276	278	276	278	276	269	260	255	255	260	265	271	274	277	279	275	285	273	276	277	273
10	276	276	277	277	275	274	272	277	280	274	263	252	244	251	264	275	277	278	277	276	277	277	277	275	272
11 Q	276	275	275	276	276	275	275	278	278	270	263	260	257	262	267	273	274	275	275	274	273	273	273	273	272
12	273	273	273	274	273	273	276	275	275	274	264	254	251	262	265	269	273	274	273	272	272	274	272	272	270
13	276	277	258	264	269	272	275	277	275	271	262	257	254	251	261	264	272	278	273	272	273	272	272	272	269
14	273	272	273	272	272	271	271	272	274	272	265	258	258	261	264	268	272	272	271	275	277	275	274	274	270
15	274	277	271	271	271	273	272	273	270	265	258	249	248	254	271	271	269	271	277	280	281	276	277	276	270
16	274	275	276	275	275	274	274	273	273	270	261	253	247	249	259	270	275	278	276	277	276	274	277	269	270
17 Q	271	271	272	273	274	273	273	273	273	267	260	249	243	250	260	268	273	277	275	275	275	274	273	271	268
18 Q	271	271	271	272	272	272	271	272	272	269	260	247	239	241	253	266	272	274	273	272	270	270	272	271	266
19 Q	270	270	270	271	271	272	270	273	273	270	263	255	248	255	264	270	273	274	273	271	269	271	272	272	268
20	270	269	268	268	270	270	270	271	272	267	258	245	242	251	258	266	269	268	270	269	269	269	268	268	265
21	268	266	267	267	268	267	269	269	266	270	261	254	247	246	258	273	280	282	281	278	272	279	279	286	269
22 D	282	276	275	278	276	272	274	268	274	271	260	264	262	269	275	283	285	280	281	279	287	287	283	281	276
23	277	278	280	277	273	274	275	276	278	272	261	251	250	259	266	274	277	276	276	275	275	275	275	274	272
24	276	274	271	272	273	273	275	278	278	275	267	258	254	263	267	273	274	274	279	274	275	279	281	277	273
25 D	281	275	273	273	275	271	270	271	271	265	265	257	261	264	270	275	286	281	288	307	308	296	293	288	278
26	289	290	281	282	284	285	286	284	282	281	271	259	257	267	274	278	281	283	281	281	281	280	281	280	279
27	279	279	280	280	280	279	278	279	278	270	261	261	263	268	271	274	278	280	277	277	276	280	277	276	275
28	276	276	277	278	279	278	277	278	278	276	271	266	265	268	269	276	278	281	281	283	280	279	276	276	276
29	275	275	276	278	278	277	275	276	274	269	263	258	259	263	268	275	277	278	277	275	277	276	274	274	273
30	275	275	275	275	273	275	276	275	276	275	270	265	266	268	270	272	274	276	275	278	277	275	274	273	274
MEAN	277	275	274	274	274	274	275	276	276	271	262	254	253	258	265	271	275	277	277	279	280	279	278	277	272
MEAN Q	271	271	271	272	272	273	272	274	273	268	262	253	247	253	261	269	272	274	273	272	271	271	271	271	268
MEAN D	289	281	280	279	278	277	279	279	279	274	264	258	262	266	270	274	280	283	290	298	301	298	294	290	280

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
NOVEMBER 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN	
1	493	491	496	499	499	498	502	508	511	503	491	472	466	471	470	482	491	495	495	494	496	494	495	495	495	492
2	496	496	495	499	497	499	505	510	509	500	484	463	458	470	481	485	493	495	498	495	495	496	496	496	496	492
3 Q	494	493	494	497	498	500	503	504	501	497	490	479	473	479	487	494	498	500	500	499	499	499	499	497	495	495
4	496	497	496	497	500	501	505	509	508	501	483	471	475	485	490	492	491	496	477	460	492	482	484	477	490	
5 D	488	490	489	491	492	496	499	497	492	494	442	425	462	474	464	429	404	410	404	442	461	458	485	483	466	
6 D	489	482	480	483	466	468	483	477	477	458	466	457	459	461	469	478	483	466	472	474	489	496	485	486	475	
7 D	509	482	481	479	484	486	493	504	500	489	476	466	460	464	474	477	487	485	485	492	497	497	496	494	486	
8	494	493	496	492	503	496	496	499	500	483	475	470	462	468	477	484	488	490	489	487	488	488	495	498	488	
9	497	495	496	491	492	496	494	500	498	491	482	477	480	482	481	487	489	490	498	491	509	493	494	496	492	
10	492	494	497	500	499	496	494	500	501	491	479	470	465	466	474	489	494	497	499	497	498	498	499	495	491	
11 Q	496	494	495	497	498	499	500	505	503	493	484	482	481	486	489	493	495	498	500	501	500	500	499	498	495	
12	499	499	499	501	501	502	511	508	498	502	490	481	476	486	488	491	498	500	501	500	498	502	502	502	497	
13	505	522	479	478	486	491	498	502	499	496	487	480	481	471	479	478	487	501	498	496	497	497	497	498	492	
14	500	499	502	502	500	500	501	503	504	501	491	488	490	492	489	489	494	491	485	489	494	494	495	495	495	
15	497	509	500	499	498	501	499	501	495	490	478	470	467	463	490	493	485	476	485	488	498	489	494	496	490	
16	494	496	500	500	499	499	501	499	497	495	483	471	465	462	470	482	491	495	495	497	498	496	507	496	491	
17 Q	496	497	498	498	501	502	503	504	504	496	487	474	470	476	482	488	492	497	496	497	499	500	499	498	494	
18 Q	499	499	501	502	503	505	507	510	508	503	491	475	465	465	476	489	498	503	505	503	500	496	497	499	496	
19 Q	498	498	498	501	503	505	504	508	506	499	490	483	476	480	488	495	500	504	506	502	496	497	499	502	497	
20	501	501	501	500	503	506	507	508	508	503	493	482	475	481	485	494	502	501	502	502	502	501	499	500	498	
21	501	499	500	503	506	504	506	505	490	498	489	483	474	459	455	469	483	494	496	496	479	479	476	485	489	
22 D	493	489	487	501	501	498	508	490	483	475	451	457	458	464	472	476	492	485	478	474	486	497	496	495	484	
23	488	490	498	500	493	494	497	496	501	493	478	464	460	466	474	485	492	494	496	496	496	497	497	496	489	
24	499	500	494	492	495	496	498	504	504	499	489	481	475	480	481	488	488	486	495	488	485	490	499	494	492	
25 D	503	499	498	499	509	503	502	501	499	484	477	462	460	460	458	454	469	449	443	465	497	484	484	477	481	
26	481	496	483	482	487	491	498	495	489	489	479	468	466	475	483	485	489	492	491	491	494	493	497	496	487	
27	494	495	496	498	500	498	497	498	492	482	473	477	481	484	485	489	490	497	495	496	491	500	498	495	492	
28	496	495	497	499	502	504	505	505	505	501	492	484	482	484	481	487	487	490	492	500	501	502	499	499	495	
29	497	498	500	502	505	505	504	507	502	496	485	477	478	480	487	496	498	501	500	497	500	500	498	499	496	
30	500	502	503	504	499	501	504	503	502	497	491	486	487	488	493	495	497	498	495	501	503	501	500	499	498	
MEAN	496	496	495	496	497	498	501	502	500	493	482	473	471	474	479	484	488	489	489	490	495	494	495	495	490	
MEAN Q	497	496	497	499	501	502	503	506	505	497	488	479	473	477	485	492	497	500	501	500	499	498	499	499	495	
MEAN D	496	488	487	491	490	490	497	494	490	480	462	453	460	464	467	463	467	459	456	469	486	486	489	487	478	

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
DECEMBER 2023

HORIZONTAL INTENSITY  
H = 25000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1 D	373	378	397	374	366	367	366	374	367	371	345	260	250	274	306	306	299	286	265	300	307	285	295	287	325
2	275	279	283	291	311	307	307	310	313	315	314	312	314	316	321	323	327	331	334	337	340	344	345	346	316
3	345	347	348	354	346	348	351	352	350	342	334	337	339	350	350	350	360	352	348	338	338	342	341	348	346
4	351	350	348	351	356	362	363	371	368	358	353	343	347	343	348	354	355	358	359	360	363	364	365	364	356
5 D	366	368	368	359	362	361	364	369	370	360	349	326	328	340	341	338	343	342	352	353	357	357	358	359	354
6	352	351	357	358	362	366	367	365	364	352	345	342	326	322	332	347	344	359	359	362	362	364	361	357	353
7	360	360	362	361	364	364	365	368	366	361	355	351	355	356	356	357	361	363	360	357	360	375	376	371	362
8	367	365	367	369	369	372	375	374	372	364	351	345	349	352	354	359	356	352	361	363	359	359	365	367	362
9 Q	367	367	367	368	367	369	371	372	369	362	358	361	358	361	364	367	365	362	365	368	368	368	369	369	366
10	369	371	371	370	370	370	373	373	370	360	350	345	348	352	357	363	366	364	364	370	372	372	368	368	365
11 Q	370	370	371	369	369	371	374	376	373	366	358	351	354	361	369	371	372	373	374	375	374	374	374	374	369
12	374	373	372	372	372	374	378	382	381	370	361	360	367	357	334	331	341	327	322	335	353	361	363	363	359
13	364	365	365	363	364	370	372	372	364	353	341	342	345	349	352	348	339	338	337	352	356	356	359	352	355
14 D	353	359	358	364	358	355	351	352	345	331	326	321	323	333	329	324	322	329	334	335	333	331	337	339	339
15	344	346	349	351	352	354	357	357	354	350	342	343	349	359	361	363	356	348	347	348	339	335	350	358	351
16	350	357	371	363	366	359	370	376	372	370	363	356	353	364	366	369	367	370	370	363	345	332	326	328	359
17 D	350	356	353	362	361	380	371	365	380	374	350	320	318	326	273	246	245	305	322	328	332	340	334	340	335
18 D	341	343	347	348	350	357	370	342	339	346	346	333	321	320	315	339	336	336	342	331	338	328	339	341	340
19	343	358	366	361	352	347	352	352	347	341	334	336	341	340	343	344	345	349	353	355	358	359	374	365	351
20	361	362	383	362	360	356	355	359	356	351	338	327	331	329	323	328	334	337	343	343	352	357	356	355	348
21	360	361	359	360	359	360	363	363	359	347	331	323	333	337	341	344	345	349	351	355	359	361	362	361	352
22 Q	361	363	364	368	372	373	376	381	375	360	347	346	345	351	356	357	357	357	359	360	362	361	363	366	362
23	367	369	370	373	373	377	379	379	381	372	361	354	355	355	351	347	364	369	369	369	369	370	367	364	367
24	364	367	374	379	373	373	366	367	363	356	345	333	341	350	354	351	348	355	365	367	367	366	366	367	361
25	368	367	368	373	376	378	380	382	380	377	374	366	361	362	362	366	369	373	370	369	370	374	374	373	371
26	373	371	372	374	375	380	382	385	379	375	366	357	356	360	358	361	364	368	371	372	371	372	372	371	370
27	369	376	375	374	373	372	376	376	371	365	361	357	362	367	370	366	367	373	377	375	371	372	376	374	371
28 Q	374	375	376	377	379	381	382	382	377	370	364	364	370	374	374	373	369	369	373	375	375	375	375	375	374
29	382	384	381	381	384	388	392	393	390	381	376	371	368	368	367	371	374	375	379	378	378	381	373	375	379
30	377	378	377	383	382	380	383	382	381	378	370	367	369	372	375	379	377	377	379	378	374	375	375	375	377
31 Q	375	375	375	376	376	373	375	377	373	365	356	352	355	359	364	368	373	372	369	367	366	370	370	372	369
MEAN	360	362	364	364	364	366	368	369	366	360	350	342	343	347	347	349	350	352	354	356	357	357	359	359	357
MEAN Q	370	370	371	372	373	373	376	378	373	365	356	355	357	361	366	367	367	367	368	369	369	370	370	371	368
MEAN D	357	361	365	362	359	364	364	360	360	357	343	312	308	319	313	311	309	320	323	329	333	328	333	333	338



EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
DECEMBER 2023

DECLINATION EAST  
D = 1 DEGREES PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS 0.1 MINUTES)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1 D	191	193	201	204	186	181	182	190	198	202	178	160	157	173	183	179	167	163	175	204	207	233	247	272	193
2	267	283	244	232	232	214	209	214	219	218	206	191	180	173	174	176	180	187	190	193	194	194	194	194	207
3	194	194	191	187	188	193	194	191	203	208	198	182	173	169	173	176	176	180	183	189	199	199	200	198	189
4	196	199	191	193	192	189	190	196	205	208	193	182	164	159	171	176	177	178	180	185	189	190	191	193	187
5 D	196	196	200	193	194	197	191	195	199	205	199	180	173	173	159	178	164	170	181	188	190	195	208	214	189
6	202	192	190	193	190	190	192	192	204	215	210	194	178	170	163	183	178	187	188	187	189	193	195	199	191
7	195	191	191	191	192	192	194	197	200	203	193	177	165	164	166	172	178	181	180	185	191	201	199	195	187
8	196	190	189	188	186	188	192	194	202	210	198	183	165	157	163	171	174	176	189	186	193	194	192	191	186
9 Q	189	188	188	188	187	188	192	195	202	203	189	174	164	163	170	176	176	174	184	188	188	189	189	188	185
10	186	184	185	186	188	189	194	197	203	202	187	171	157	154	161	175	177	176	186	189	188	190	192	192	184
11 Q	190	188	189	189	187	188	189	194	205	208	200	177	152	148	155	165	175	178	180	184	185	189	191	190	183
12	189	187	184	182	183	181	185	192	207	213	204	185	168	156	149	152	169	167	189	202	200	199	196	194	185
13	193	187	187	188	186	184	190	196	204	201	183	164	156	150	152	164	172	181	189	193	193	195	202	221	185
14 D	219	228	222	214	199	184	179	190	198	211	207	182	175	168	162	170	177	182	188	191	196	211	208	208	194
15	209	211	208	204	200	198	196	198	205	208	203	189	160	164	162	178	179	173	191	206	218	207	197	204	194
16	196	195	206	199	190	187	190	194	208	216	208	193	176	165	161	168	171	175	180	181	191	221	222	224	192
17 D	205	206	206	198	179	182	173	182	187	199	184	182	172	163	145	151	174	205	200	212	213	213	207	201	189
18 D	198	191	189	189	193	196	197	185	194	209	200	182	182	178	179	184	177	191	197	195	196	238	249	209	196
19	206	189	190	185	188	191	197	203	212	211	202	185	175	168	169	175	178	183	186	190	190	195	211	211	191
20	211	207	217	196	190	190	193	201	211	221	209	190	173	161	151	165	185	190	184	190	193	194	194	196	192
21	211	197	194	194	192	194	197	200	209	212	201	180	161	159	162	170	175	182	185	190	190	191	193	192	189
22 Q	190	189	188	187	188	190	191	197	210	216	207	184	170	169	175	180	180	182	186	188	188	193	193	191	189
23	190	188	188	188	186	188	190	190	202	207	192	173	163	160	168	166	182	180	181	187	189	190	189	191	185
24	191	193	188	197	196	196	196	204	217	226	205	175	168	168	166	168	171	179	185	188	189	190	194	191	189
25	188	186	187	186	190	192	196	200	208	210	205	193	179	174	171	171	175	178	182	188	188	191	190	189	188
26	188	184	184	183	183	185	188	193	199	200	194	180	175	164	163	172	179	183	187	190	189	192	193	191	185
27	190	190	188	187	191	189	196	200	209	208	196	179	168	169	168	170	178	183	186	187	188	191	191	190	187
28 Q	188	186	185	185	185	186	189	191	194	199	191	176	168	168	170	172	176	180	185	189	190	190	189	188	184
29	186	184	182	180	182	180	185	188	191	191	184	175	172	168	167	171	172	177	181	187	187	188	193	193	182
30	192	189	188	191	183	187	191	193	198	200	189	175	167	164	161	167	178	183	186	189	190	192	192	192	185
31 Q	191	190	189	189	191	191	194	198	203	202	191	178	164	161	162	167	171	171	177	179	187	194	193	195	185
MEAN	198	196	194	192	190	190	191	195	203	208	197	180	168	164	165	171	175	180	185	190	193	198	200	200	189
MEAN Q	190	188	188	187	188	188	191	195	203	206	196	178	164	162	166	172	175	177	182	185	188	191	191	190	185
MEAN D	202	203	204	200	190	188	184	188	195	205	193	177	172	171	166	172	172	182	188	198	201	218	224	221	192

EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
DECEMBER 2023

VERTICAL INTENSITY

Z = 37500 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1 D	276	275	274	266	268	272	273	278	275	274	251	245	264	287	290	284	283	283	290	302	296	291	298	294	279
2	294	297	295	296	296	288	288	289	286	283	277	276	275	277	281	282	286	287	287	287	286	286	283	282	286
3	281	282	280	282	279	284	284	284	285	283	278	272	274	277	275	278	282	278	280	280	282	284	282	282	280
4	281	279	278	280	280	281	278	281	279	279	274	267	271	272	278	280	280	281	280	281	281	280	280	277	278
5 D	278	278	275	273	276	275	277	277	276	271	261	253	261	270	272	278	279	281	284	283	282	281	283	280	275
6	277	278	279	278	278	278	278	277	278	276	275	271	262	271	280	286	280	284	281	280	279	279	278	276	277
7	277	276	276	276	277	276	277	277	277	276	273	269	269	270	274	278	278	278	277	277	279	283	277	275	276
8	273	274	274	275	275	275	276	273	273	269	264	264	265	270	275	279	276	276	281	278	278	278	279	278	274
9 Q	276	276	275	275	274	275	275	275	275	271	267	264	267	274	279	280	276	275	277	277	276	276	275	275	274
10	275	275	275	274	274	274	275	274	272	268	266	267	270	274	279	282	279	277	278	278	277	276	275	275	275
11 Q	275	274	274	273	274	274	274	274	272	267	260	254	259	268	274	275	275	275	275	274	273	273	273	273	271
12	273	272	272	273	273	273	274	275	275	269	266	261	259	259	263	276	279	276	281	287	287	283	279	278	274
13	277	276	276	275	275	276	275	274	273	265	262	267	270	271	276	278	276	278	281	283	280	278	279	276	275
14 D	278	276	274	275	270	272	272	279	281	280	275	271	273	274	277	282	284	286	286	284	283	284	285	283	278
15	283	282	281	281	281	281	280	279	276	273	266	266	265	270	272	276	275	277	279	282	279	278	282	281	277
16	277	280	282	275	277	273	279	278	276	271	266	261	259	265	268	274	275	277	276	274	272	275	279	280	274
17 D	285	279	278	281	278	281	272	275	282	277	266	267	271	272	263	280	292	312	302	298	293	291	284	285	282
18 D	283	282	283	282	283	285	284	274	286	289	279	271	273	279	280	288	284	287	287	283	286	287	290	283	283
19	282	283	280	276	275	278	281	280	279	275	271	270	268	272	278	279	280	283	283	283	282	282	285	278	278
20	277	277	282	270	274	275	277	281	282	280	271	268	271	270	271	280	285	286	285	284	286	285	282	281	278
21	283	278	278	278	278	279	280	280	280	272	264	260	265	270	274	279	281	282	282	283	281	281	279	278	277
22 Q	278	277	277	278	278	278	278	280	280	274	266	262	263	270	275	277	277	278	279	279	278	278	279	279	276
23	277	277	276	277	275	276	275	275	278	276	271	271	277	282	282	281	285	282	279	279	278	277	276	275	277
24	277	277	280	277	275	276	274	276	278	275	266	262	272	278	276	275	278	281	282	280	278	278	277	278	276
25	277	277	277	278	278	277	276	275	273	270	264	259	261	267	271	275	277	278	275	275	276	276	275	274	273
26	275	274	275	275	275	276	275	275	274	272	268	264	268	271	272	277	279	279	278	276	275	275	274	274	274
27	274	276	274	274	274	275	276	277	278	275	271	270	274	275	272	273	277	278	277	274	272	274	274	273	274
28 Q	273	274	274	274	274	275	274	274	275	275	271	270	272	274	271	272	274	276	276	275	274	272	272	272	273
29	273	272	271	272	273	273	274	272	276	276	274	270	270	273	273	278	277	277	277	275	273	274	271	274	274
30	273	272	273	275	273	273	274	271	272	267	264	262	263	266	271	276	276	275	276	274	272	272	272	271	271
31 Q	271	271	272	272	273	273	273	274	273	268	266	268	269	272	274	275	276	274	274	274	276	276	275	274	273
MEAN	278	277	277	276	276	277	277	277	277	274	268	265	268	272	275	278	279	280	281	281	280	279	279	278	276
MEAN Q	275	274	274	275	275	275	275	275	275	271	266	264	266	271	275	276	276	276	276	276	275	275	275	275	274
MEAN D	280	278	277	275	275	277	276	277	280	278	266	261	268	277	276	282	284	290	290	290	288	287	288	285	279

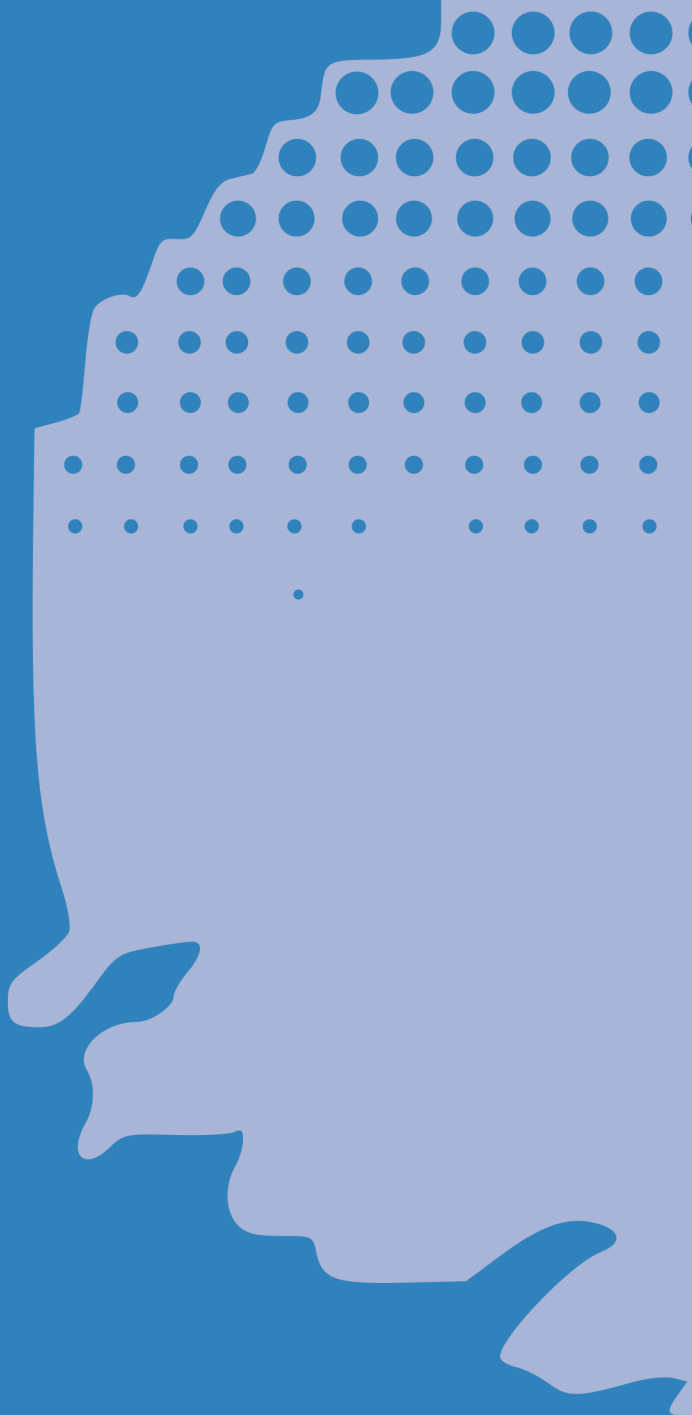
EBRE MAGNETIC OBSERVATORY  
DECEMBER 2023

TOTAL INTENSITY  
F = 45000 nT PLUS TABULAR QUANTITIES (UNITS nT)

HOUR(UT) DAY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	MEAN
1 D	506	508	518	498	495	499	499	509	502	504	470	418	427	460	480	476	471	464	458	487	486	469	481	473	482
2	467	472	472	477	488	479	480	482	481	480	474	472	472	476	481	483	489	492	494	495	496	498	496	496	483
3	495	496	496	500	494	499	500	501	501	495	486	483	486	494	493	495	504	497	495	489	492	496	494	497	495
4	498	495	494	497	500	504	502	509	506	500	494	482	488	486	494	499	499	502	502	503	505	505	505	502	499
5 D	504	505	503	496	500	499	502	505	504	495	480	461	469	483	485	488	492	493	501	501	502	502	504	502	495
6	495	495	499	499	502	505	505	502	503	494	490	484	468	473	487	500	493	505	503	503	503	503	501	498	496
7	500	499	500	499	502	501	502	505	504	500	493	488	491	492	495	499	501	502	499	498	501	513	509	504	500
8	501	500	502	503	503	505	507	505	503	495	484	481	483	489	495	500	497	494	504	502	500	500	504	504	498
9 Q	503	503	502	503	501	503	505	505	503	496	491	489	490	497	504	506	502	499	502	504	503	503	503	503	501
10	503	504	503	503	503	503	505	504	501	493	485	483	487	492	499	505	504	502	503	506	506	505	502	502	500
11 Q	503	503	503	502	502	503	505	506	502	495	484	475	481	493	502	504	505	505	505	506	504	504	504	504	500
12	503	503	502	503	503	504	507	510	510	499	490	486	488	483	473	482	490	480	482	494	504	505	503	502	496
13	502	501	502	499	500	504	504	503	498	486	476	481	486	489	494	494	487	488	490	500	500	499	501	494	495
14 D	497	498	496	500	492	493	491	496	495	486	479	473	476	482	482	484	484	489	492	491	489	489	493	493	489
15	495	496	497	498	498	499	500	500	495	490	480	481	483	493	496	500	496	493	494	497	489	487	497	501	494
16	494	500	509	499	502	496	506	510	505	500	492	484	481	492	496	502	502	506	505	499	488	482	483	485	497
17 D	501	499	497	504	501	514	501	500	514	508	485	469	472	477	439	438	448	498	499	499	497	500	491	495	489
18 D	494	495	497	497	499	504	511	487	495	501	493	480	474	479	477	497	492	494	498	489	495	490	498	494	493
19	494	503	505	499	493	493	498	498	494	487	480	481	481	485	491	492	494	498	501	502	503	503	514	503	496
20	500	500	517	495	497	496	497	502	501	497	482	474	479	476	474	484	492	494	496	496	503	504	502	500	494
21	505	501	500	500	500	502	503	504	502	488	473	465	475	481	486	492	495	498	498	502	503	503	503	501	495
22 Q	501	501	502	505	508	507	509	514	510	497	483	479	480	488	496	498	498	499	500	501	502	501	503	505	499
23	504	505	504	507	506	508	509	508	512	506	496	492	497	501	498	496	508	508	506	506	505	505	503	500	504
24	502	504	510	510	505	505	501	503	502	496	482	472	485	494	496	493	493	500	506	506	505	503	503	504	499
25	504	503	504	507	509	509	510	510	508	503	497	488	487	492	496	501	505	508	504	503	504	507	506	504	503
26	505	504	505	506	507	510	510	512	508	504	495	487	490	494	495	500	503	505	506	506	504	504	504	504	503
27	502	508	506	505	504	505	508	508	507	500	495	492	498	502	501	500	503	507	509	506	502	504	506	504	503
28 Q	504	505	506	507	508	509	510	509	507	504	496	496	501	505	503	502	502	504	506	507	505	504	503	504	505
29	508	509	506	507	510	513	515	514	516	511	506	500	499	500	500	506	508	508	510	508	506	509	502	505	507
30	506	506	506	511	508	508	510	507	507	502	495	491	494	497	503	509	508	508	509	507	503	504	504	503	504
31 Q	503	504	504	505	505	503	505	507	504	495	488	487	491	495	499	503	506	504	502	501	502	504	503	504	501
MEAN	500	501	502	501	501	503	504	504	503	497	487	480	483	488	491	495	496	498	499	500	500	500	501	500	497
MEAN Q	503	503	503	504	505	505	507	508	505	497	488	485	489	496	501	503	503	502	503	504	503	503	503	504	501
MEAN D	500	501	502	499	497	502	501	500	502	499	481	460	464	476	473	477	477	488	490	493	494	490	494	491	490







**Universitat  
Ramon  
Llull**

---



**CSIC**